№ 2.
Nowoczesna Książnica Strażacka

Środki zapobiegające powstawaniu pożarów

2-ga część I-go tomu pracy p. t.

„OBRONA PRZED POŻARAMI"

opracował
Inżynier JÓZEF TULISZKOWSKI

Z ilustracjami prof. A. Chromińskiego

WARSZAWA

Nakładem autora przy finansowej pomocy
Głównego Związku Str. Poż. R. P., Polskiej Dyrekcji Ubezpieczeń Wzajemnych i Zrzeszenia Towarzystw Ubezpieczeń od Ognia.

1927

№ 2.
Nowoczesna Książnica Strażacka

Środki zapobiegające powstawaniu pożarów

2-ga część I-go tomu pracy p. t.

„OBRONA PRZED POŻARAMI"

opracował

Inżynier JÓZEF TULISZKOWSKI

Z ilustracjami prof. A. Chromińskiego

WARSZAWA

Nakładem autora przy finansowej pomocy

Głównego Związku Str. Poż. R. P., Polskiej Dyrekcji Ubezpieczeń Wzajemnych i Zrzeszenia Towarzystw Ubezpieczeń od Ognia.

1927

Zakłady Graficzne Kooperatywy Prac. Drukarskich. Warszawa, Zielna 47. Tel. 19-57.

Środki zapobiegające powstawaniu pożarów.

Po zapoznaniu się z przejawami pożarów, z ich przyczynami oraz z właściwościami samego ognia, co stanowiło treść pierwszej części niniejszej pracy, możemy przystąpić do omówienia środków obrony przed temi zjawiskami. Przedewszystkiem należy rozpatrzyć szczegółowo zamierzenia t. zw. prewencyjne, mające na celu niedopuszczanie do wybuchu pożaru.

Część druga więc niniejszej pracy traktować ma ogólnie o środkach zapobiegawczych. Budownictwo zaś ogniotrwałe będzie stanowiło trzecią część I tomu, poświęconego tej sprawie.

Środki zapobiegawcze ogólne.

W części pierwszej tej pracy, w rozdziale, traktującym o przyczynach pożarów, był wymieniony cały szereg powodów powstawania ognia, więc w tej samej kolei rozpatrzyć musimy wszystkie środki ochronne, zmierzające ku unicestwieniu lub usunięciu bezpośrednich przyczyn wybuchu pożarów, jak również rozpatrzyć sposoby przeprowadzenia zawczasu pewnych urządzeń, któreby nie dopuszczały możliwości zapalenia się danego objektu.

Zanim przystąpimy do kolejnego omawiania powyższych środków ochrony, należy jeszcze rozważyć ogólne podstawy bezpieczeństwa ogniowego.

Podstawy bezpieczeństwa ogniowego.

Jest cały szereg środków, których używając można uniknąć powstania pożaru, o czem będzie szczegółowo mowa później. Jednak one będą skuteczne tylko wtedy, gdy się je będzie stosowało umiejętnie, jeżeli stale będzie się o nich pamiętało, a to idzie zawsze w parze z oświatą i stopniem rozwoju kultury.

Oświata i kultura

Zatem, ogólnie biorąc, *pierwszą podstawą* bezpieczeństwa ogniowego jest i musi być *wysoki poziom oświaty i kultury.*

Świadomość niebezpieczeństwa

Drugą podstawą jest ciągłe *zdawanie sprawy z niebezpieczeństwa pożaru;* świadomość tego we wszystkich naszych zamierzeniach, czy to tyczących się nowych budowli czy też specjalnych inwestycji, w każdym poszczególnym wypadku, myślenie o tem codziennie stale.

Odpowiedzialność

Do *trzeciej podstawy* bezpieczeństwa zaliczyć należy *poczucie odpowiedzialności* każdego mieszkańca przed rodziną, najbliższymi sąsiadami, wreszcie przed społeczeństwem przez uświadomienie sobie, że każdy wybuch pożaru może nieść zagładę i śmierć, że przyczynia się on do zmniejszenia zasobów bogactwa narodowego, że pożary rujnują gospodarstwa i warsztaty pracy całych setek i tysięcy rodzin.

W społeczeństwach o wyższej kulturze, w państwach, gdzie rządzą ludzie odpowiedzialni, uświadamiający sobie cały ogrom strat, jakie przyczyniają gospodarstwu krajowemu klęski pożarów—sprawa ochrony przeciwpożarowej postawiona jest wysoko: specjalne prawodawstwo ujmuje cały szereg zagadnień bezpieczeństwa ogniowego w ramy racjonalnych ustaw, tworzone są fachowe przepisy, zorganizowana t. zw. policja ogniowa, a straże pożarne otoczone są specjalną pieczą władz, udzielających im nietylko autorytatywnych pełnomocnictw, lecz i znacznej materjalnej pomocy.

Na Zachodzie straże pożarne nie potrzebują się uciekać do urządzania koncertów, loterji fantowych, kwiatków i t. p. żebraniny, jaka ma niestety stale miejsce i obecnie w Polsce.

Wobec niskiego stanu naszej kultury i ogólnego niedostatku, tembardziej przestrzeganie przepisów bezpiaczeństwa ogniowego

jest wskazane, tembardziej należy położyć nacisk na szczegółowe pouczenie i jasne wyłożenie wszystkich środków, przeznaczonych do usunięcia przyczyn i do utrudnienia wybuchu pożarów.

Jak przyczyny powstawania pożarów podzieliliśmy na dwie grupy: pierwszą — obejmującą przyczyny, zależne od zjawisk przyrody i drugą — obejmującą przyczyny, zależne od woli ludzkiej, tak samo i środki zgrupowane muszą być w dwie kategorje.

Do pierwszej zaliczamy sposoby ochrony od działania promieni słonecznych, od uderzeń pioruna, od samozapalania się, od iskier kominowych, wreszcie od wybuchów; do drugiej odnieść należy środki zachowania ostrozności, zapobieganie figlom dziecięcym, zwalczania zbrodni podpalania, przepisy obowiązujące przy oświetlaniu, przenosząc zasady racjonalnych urządzeń ogrzewalnych do działu, traktującego specjalnie o budownictwie ogniotrwałem.

I grupa: **Ochrona przed pożarami, powstającemi pod wpływem zjawisk przyrody.**

1. Ochrona przed działaniem promieni słonecznych.

Wysoka temperatura na poddaszach

Wobec nagrzewania silnego latem dachów, szczególnie blaszanych, oraz krytych tekturą smołowcową, gorąco na poddaszu bywa znaczne; przeto nie można na strychu urządzać żadnych składów przedmiotów łatwopalnych, t. j. takich, u których punkt zapłonienia jest nizki. Do tych zaliczamy wyroby celluloidowe, ognie bengalskie, zapałki fosforowe, jak również płyny parujące łatwopalne, jak benzyna, eter i t. p.

Jasne kolory dachów

Ponieważ barwa nagrzewanego przedmiotu gra dużą rolę przez wchłanianie więcej gorąca przez ciała, powleczone ciemniejszą barwą lub kolorami ciepłemi (czerwony, żółty), przeto wskazanem jest malowanie dachów nad składami łatwopalnych materjałów kolorami t. zw. zimnemi, białym i niebieskim. Z powyższych względów zalecone bywa w instrukcji, opiewającej o przechowywaniu wybuchowych materjałów, malowanie dachów na składach amunicji — na kolor biały, a rów-

nież obsadzanie tych budynków drzewami, któreby dawały cień i chroniły ściany i dachy od promieni słonecznych.

Cień od drzew

Drzewa muszą być o gęstem ulistwieniu i o szerokich rozłożystych konarach. Budynki, w których są urządzane składy wybuchowych lub łatwopalnych materjałów, należy obsadzać drzewami głównie od południa oraz od południo-zachodu i południo-wschodu, bacząc, aby podczas największej operacji słonecznej cień od drzew całkowicie pokrywał dany budynek, a głównie jego dach.

Usuwanie okrągłych szklannych przedmiotów

Ochrona od pośredniego działania promieni słonecznych, t. j. od ich koncentrycznego skupienia się przez soczewkę, szklanną kulę, okrągłe akwarjum, polega na przestrzeganiu, aby przedmioty te nie znajdowały się na oknie, na biurku, na stole, w pobliżu okna, wogóle tam, gdzie sięgają promienie słoneczne.

Również wystrzegać się należy wprawiania w okna szyb z marnych gatunków szkła, pokrytego pęcherzykami. Nigdy nie trzeba kłaść na okna i meble, na które padają promienie słońca, przedmiotów łatwozapalnych, zapałek, waty, szmat, gąbek i t. p.

2. Piorunochrony.

Wyładowanie się elektryczności

Dowiedzieliśmy się z poprzedniego działu (str. 27—31), że wyładowanie elektryczności atmosferycznej bywa albo gwałtowne w postaci pioruna, albo też powolne, spokojne, niewidoczne dla oka. Gwałtowne wyładowanie następuje wtedy, gdy napięcie elekryczności jest tak znaczne, że ona nie jest w stanie szybko wyciekać przez ostrza wystające naprz. kominy fabryczne, wieże kościelne, występy dachu i t. p. i wtedy piorun uderza w te wystające części.

Ułatwienie wyładowania się elektryczności

W celu ułatwienia szybkiego przepuszczania elektryczności z ziemi w powietrze i umożliwienia tem samem wyładowania się spokojnego, amerykański uczony Franklin, stawiał na kominach, wieżach pręty metalowe, połączone z ziemią dobremi przewodnikami z miedzi lub żelaza. Wiadomem bowiem jest, że prąd elektryczny przez

jedne ciała, jak miedź, żelazo, mokre przedmioty, przepływa bardzo łatwo, przez inne zaś, jak smoła, guma, wełna, jedwab, suche drzewo i t. p. z trudnością lub wcale nie przechodzi. Pierwsze nazywamy dobremi przewodnikami elektryczności, drugie — złemi.

Pojęcie piorunochronu

Piorunochronem nazywamy instalację, która ma za zadanie ułatwianie wypływania elektryczności z ziemi i łagodne jej wyładowywanie się w atmosferze, a tem samem zapobieganie wyładowaniu się gwałtownemu czyli uderzeniu pioruna.

Jeżeli jednak naładowanie atmosferycznej elektryczności jest tak silne, że dana instalacja ochronna nie jest w stanie wyładować spokojnie całej tej ilości, wtedy następuje uderzenie pioruna, lecz zazwyczaj w piorunochron, przez przewodniki którego elektryczność przepływa w ziemię bez uszkodzenia budynku.

Z powyższego wynika, że piorunochron gra podwójną rolę: jako instalacja ochronna i jako instalacja odbiorcza.

SYSTEMY PIORUNOCHRONÓW. *)

4 systemy piorunochronów

Systemy piorunochronów są następujące:
1. Franklina (amerykanina),
2. Melsensa (belgijczyka),
3. Faraday'a (anglika),
4. Findeisena—Ruppela (niemców).

Piorunochron Franklina

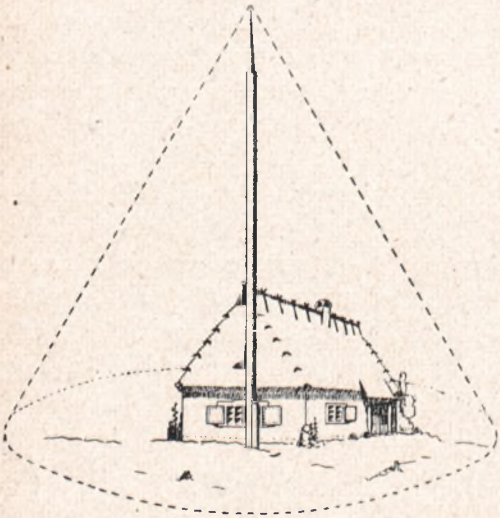
Według *systemu Franklina* ustawiane były na budynkach, wieżach, kominach fabrycznych wysokie pręty metalowe, zaopatrzone na wierzchołku w złocone lub platynowe **) ostrza, połączone przy pomocy metalowych przewodników z ziemią. Przyczem mniemano, że piorunochron każdy jest w stanie zabezpieczyć od uderzeń pioruna przestrzeń, określoną stożkiem o wysokości piorunochronu i o podstawie, zakreślonej promieniem, równym wysokości tegoż (rys. 1).

---

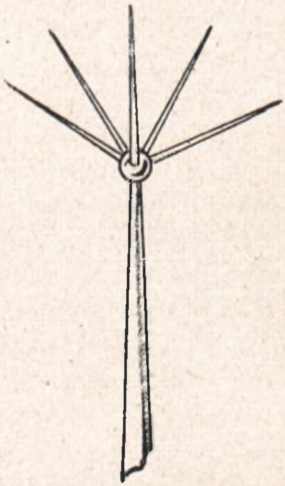
*) Patrz: Inż. K. Gnoiński: „Piorunochrony budynkowe".

**) Ostrze pręta piorunowego jest złocone lub pokryte platyną, aby uchronić od rdzy, która jest złym przewodnikiem elektryczności.

Uderzenia jednak pioruna tuż przy podstawie piorunochronu, zaobserwowane parokrotnie, rozwiały powyższe mniemanie, a przytem uderzenia w budynki, które miały piorunochrony, wykazały niedostateczną sprawność pojedyńczych piorunochronów systemu Franklina.



rys. 1



rys. 2

Piorunochron Melsensa

Dla większego ułatwienia wyładowania się spokojnego elektryczności, belgijski badacz *Melsens* wpadł na pomysł stosowania kilku ostrz (rys. 2) zamiast pojedyńczego oraz większej ilości uziemień. On umieszczał groty ostrz na wszystkich wydatniejszych punktach budynków, łączył je z sobą i dawał liczne przewodniki, prowadzące do ziemi.

Piorunochron Faraday'a

Trzeci *system Faraday'a* zbudowany jest na zasadzie ekranu, sporządzonego z siatki z drutu metalowego, nie przepuszczającego na drugą stronę ładunków elektrycznych. Jest to rodzaj klatki metalowej, otaczającej ze wszystkich stron budynek, który ma ochraniać; klatka ta ma szereg uziemień.

Z powodu wysokich kosztów takiego piorunochronu, te instalacje mogą być stosowane tylko do budowli, przedstawiających groźne niebezpieczeństwo w razie uderzenia pioruna, mianowicie do składów prochu, dynamitu, amunicji i t. p.

Piorunochron Findeisen'a-Ruppel'a

Najwięcej praktycznym okazał się piorunochron *systemu Findeisen'a-Ruppel'a.* On jest zbudowany na tej zasadzie, że nie tylko ostrza stanowią ochronną i odbiorczą część piorunochronu, lecz i niektóre części budynków, mające na sobie metalowe pokrycie (dachową blachę żelazną lub cynkową), które nawet mogą zastąpić nieraz owe ostrza; są to grzbiety (kipy, kalenice) dachów, krzyże metalowe, pręty chorągiewek i t. p.

URZĄDZENIE PIORUNOCHRONU.

Części piorunochronu

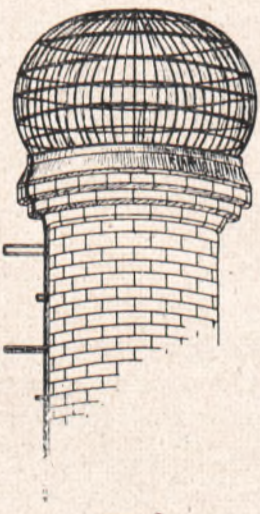
Składowe części piorunochronu są następujące:

1. Części ochronne i odbiorcze.
2. Uziemienia.
3. Przewody, łączące części ochronne z uziemieniami.

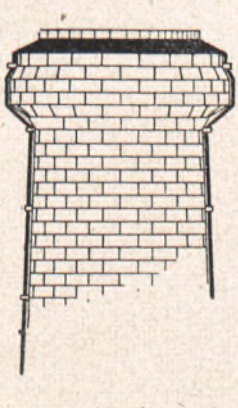
I. Części ochronne i odbiorcze.

Części ochronne i odbiorcze

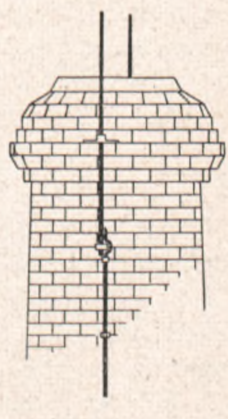
Te części mają za zadanie ochronę części budynku, najbardziej narażonych na uderzenia piorunu, a również są przeznaczone na przyjęcie uderzeń. Są to metalowe części, znajdujące się na wierzchu budynku, jak krzyże, metalowe grzbiety i kanty dachów, pręty chorągiewek,



rys. 3



rys. 4



rys. 5

blaszane nasady kominów i t. p. Wszystkie one muszą być połączone przewodem z całą instalacją. Należy również zużytkować



rys. 6

siatki ochronne kominów (rys. 3), pokrycia metalowe okapów (rys. 4). Jeżeli tych niema, wtedy stostosuje się na kominie fabrycznym dwa pręty żelazne cynowane (rys. 5), a na zwykłym — płytę żelazną nad otworem (rys. 6). Dla zabezpieczenia tych części odbiorczych i przewodów od działania gazów kominowych, pokrywa się je asfaltem.

Ochrona kościołów

Kościoły muszą mieć instalację, w której części odbiorcze znajdują się nietylko na wieżach, lecz na grzbiecie dachu nad nawą główną, na kantach i wyskokach; te części muszą być wszystkie z sobą połączone (rys. 7).

Ochrona wiatraków

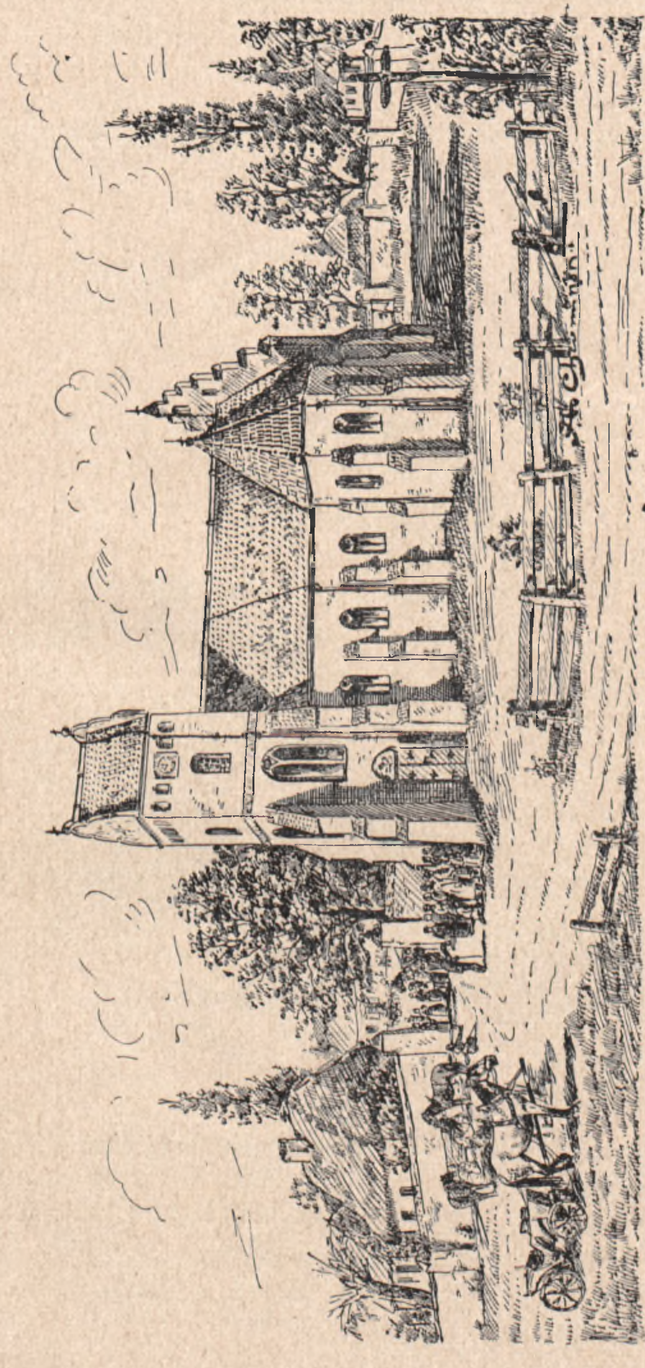
Spiczasty dach i końce skrzydeł *wiatraka*, które są najwięcej narażone na uderzenia pioruna, muszą mieć części odbiorcze, przyczem pręt na dachu winien być wyższy o jakieś 2 metry od najwyższego położenia skrzydeł. Ma się rozumieć, że pręt winien być połączony z 4-ma ochronnemi częściami skrzydeł i cała instalacja zabezpieczona uziemieniem (rys. 8).

Uziemienie w ruchomym wiatraku może być urzędzone za pomocą dwóch, stykających się z sobą krążków żelaznych, z których jeden nieruchomy osadzony jest na stałym słupie pionowym osi budynku (t. zw. babie), a drugi obraca się wraz z całym budynkiem wiatraka. Z pierwszym pierścieniem łączy się przewód uziemiający, a z drugim — przewód od części ochronnych.

2. Uziemienie.

Uziemienie

Bardzo ważną częścią, niezbędną dla każdego piorunochronu, jest *uziemienie*. Ma ono za zadanie ułatwienie wyciekania elektryczności z ziemi do części ochronnych piorunochronu, a z drugiej przyjęcie olbrzymiej ilości jej, po uderzeniu piorunu w odbiorcze części piorunochronu, i odprowadzenie w ziemię.



rys. 7

Najlepiej uziemia piorunochronową instalację płyta miedziana około 0,5 mtr^2. powierzchni jednostronnej, grubości 1—$1\frac{1}{2}$ mm, pokryta cynkiem lub żelazna grubości 2 mm. też pocynkowana.

Jeszcze lepszą jest siatka metalowa (miedziana lub żelazna), z drutów 4 mm φ o otworach o powierzchni maximum 100 mm^2.



rys. 8

Przewód, łączący płytę uziemiającą z instalacją, winien być z tego samego tworzywa.

Każdy budynek powinien być zaopatrzony conajmniej w dwa uziemienia i odległość ich winna wynosić najwyżej 20 mtr. Przy dłuższych więc budowlach ilość uziemień zwiększa się w miarę długości budynku.

Umieszczenie uziemień

Płyty i siatki uziemiające *najlepiej jest zakopywać do mokrej ziemi*, t. j. na takiej głębokości, gdzie stale jest wilgoć od zaskórnej wody, natomiast *zanurzanie ich do studni*, wbrew ogólnemu błędnemu mniemaniu, *jest niewskazane* dla dwóch powodów: czysta studzienna woda jest złym przewodnikiem elektryczności, a płyta metalowa, zwłaszcza miedziana, może zepsuć, nawet zatruć wodę.

Najlepsze miejsca dla uziemień

Miejsca, zdatne do uziemienia, są następujące:

a) Miejsca błotniste, wilgotne.

b) Pompy metalowe.

c) Szyny toru kolejowego.

d) Rury instalacji gazowej i wodnej.

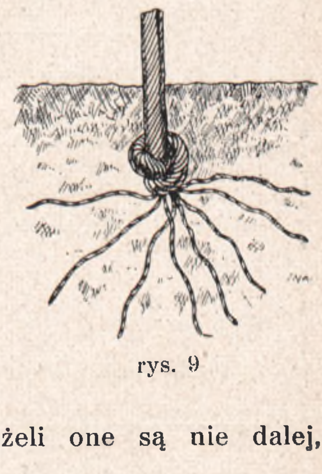
e) Miejsca odpływu wody deszczowej z rynien.

f) Gnojownie nieobmurowane.

g) Zbiorniki wody, jak rzeki, jeziora, stawy, kanały, rowy, łączące się z większemi zbiornikami wodnemi i t. p.

Uziemienie powierzchniowe

Jeżeli woda gruntowa znajduje się bardzo głęboko, wtedy może być zastosowane t. zw. *uziemienie powierzchniowe*, ponieważ nawet suchy grunt jest poniekąd przewodnikiem elektryczności, chociaż daleko gorszym od gruntu mokrego. Długość przewodnika przy uziemieniu powierzchownem wynosi w glinie lub żyznej glebie od 10 do 15 mtr. na każde uziemienie.


rys. 9

W bardzo suchym, piasczystym gruncie najlepiej jest otoczyć budynek nazewnątrz przewodnikiem na głębokości około $^1/_2$ metra i w odległości $1^1/_2$ do 2 mtr. od posady (fundamentu) i porobić wachlarzowate odgałęzienia (rys. 9), a dla lepszego i pewniejszego uziemienia połączyć je z pompami, rowami i t. p., jeżeli one są nie dalej, niż 15—20 mtr.

Rury instalacji gazowej i wodociągowej, znajdujące się w pobliżu (około 10 mtr.) przewodnika uziemiającego, należy zużytkować, jako dobre uziemienie, łącząc je z przewodnikiem.

3. Przewody, łączące części ochronne i odbiorcze z uziemieniem.

Przewody łączące

Najlepszem tworzywem jest miedź, potem żelazo, wreszcie cynk i ołów. Te ostatuie dwa tworzywa stosowane są tylko przy zużytkowaniu istniejących części budynku, pokrycia dachowego, rynien, rur, upiększeń i t. p., sporządzonych z tych materjałów.

Przewaga taśmy i linki drucianej

Ponieważ wyładowanie piorunowe powoduje spływanie prądu po powierzchni przewodnika, więc należy *w piorunochronach dawać przewody o możliwie jaknajwiększej powierzchni* czyli. że *przewody z taśmy lub liny drucianej są tu daleko lepsze od pełnego drutu.*

TABLICA I.

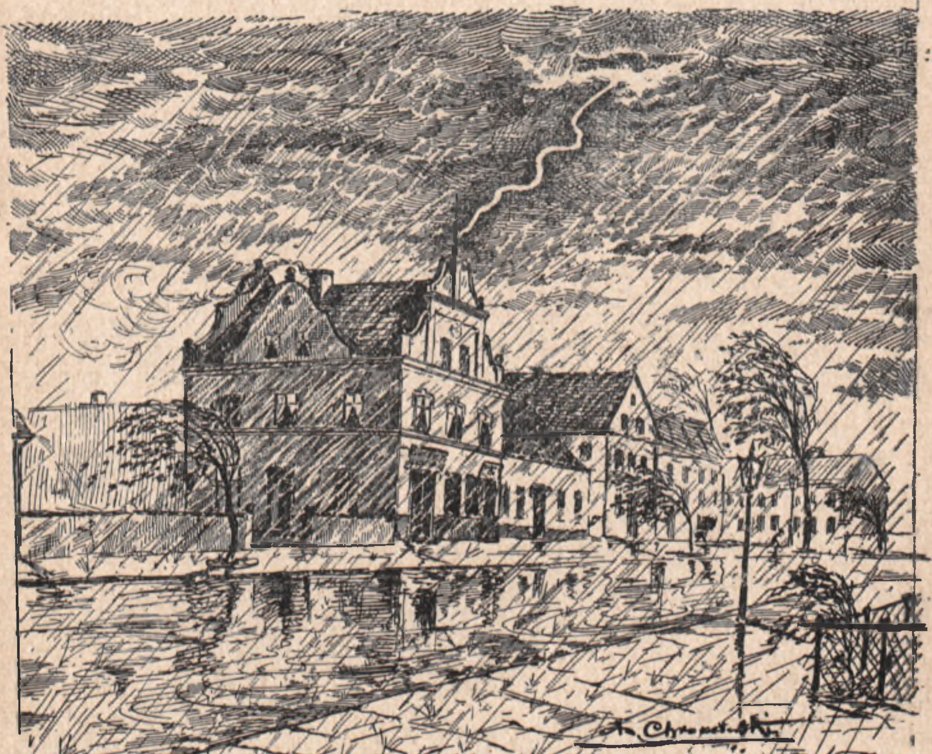
Wymiary i przekroje przewodników w piorunochronach.

Tworzywo przewodników	Dla przewodu pojedynczego				Dla przewodu rozgałęzionego			
	Drut mm ⌀	Taśma mm	Linka z drutów mm ⌀	Przekrój w mm^2	Drut mm ⌀	Taśma mm	Linka z drutów mm ⌀	Przekrój w mm^2
Miedź	8	2 × 25	7 po 3,4	50	7	2 × 15	7 po 2,3	25
Żelazo . . .	11	3 × 30	22 po 3,3	100	8	2 × 25	7 po 3,3	50
Cynk	—	—	—	150	—	—	—	75
Ołów	—	—	—	300	—	—	—	150

Żelazne przewodniki muszą być dokładnie ocynkowane i malowane co pewien czas.

Prowadzenie przewodów

Przewody prowadzą się przez miejsca, najwięcej narażone na uderzenia pioruna, a więc wzdłuż grzbietu (kalenicy) dachu, po jego kantach, przy szczytach budynku, na attykach, uwzględniając szczególnie od strony zachodu i północy, t. j. od strony wiatrów panujących u nas, a to z tego względu, że podczas ulewy pioruny biją z t. zw. falą (rys. 10). Tym sposobem przewody grać mogą tu rolę części odbiorczych piorunochronu.



rys. 10

Przy grzbiecie dachu dłuższym ponad 20 mtr. musi być przeprowadzone kilka przewodników uziemiających, t. j. łączących z uziemieniem tak, aby odległość między niemi wynosiła 15—20 mtr.

Przy spadzie dachu mniejszym niż 35°, należy oprócz grzbie-

towego przewodu dać jeszcze parę równoległych, aby zabezpieczyć dach od uderzenia weń pioruna.

Przy prowadzeniu przewodników unikać należy raptownych zmian kierunków, a czynić to łagodnemi łukami, aby uchronić od t. zw. przeskakiwania piorunów.

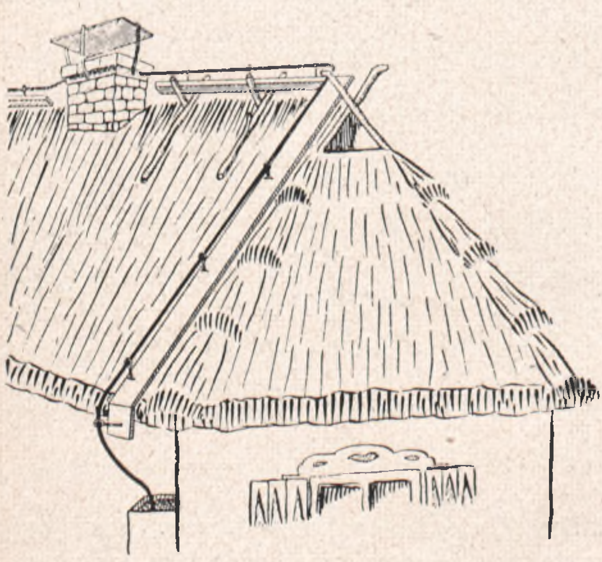
Przewody na budowlach ogniotrwałych

Przewodniki przymocowują się na budowlach ogniotrwałych wprost do dachu i do ścian murowanych, przyczem blachę, pokrywającą gzymsy, okapy, kanty dachu, należy włączyć do całej instalacji; jeżeli owe części metalowe mają za małe przekroje, to należy je zwiększyć, włączając równolegle dodatkowe przewodniki.

Rynny i rury deszczowe zużytkowane być winny, jako przewody uziemiające, przyczem przy nieszczelności styków tych rur, należy przylutować płytki metalowe (patrz dalej rys. 21).

Przewody na budowlach łatwopalnych

Przy zakładaniu piorunochronu na budynkach łatwopalnych, szczególnie przy prowadzeniu przewodów na grzbiecie i po kantach strzech słomianych i z oczeretu (trzciny), niezbędnem jest, przez wzgląd na niebezpieczeństwo zapalenia się słomy, przeprowadzać przewody piorunochronu, jako też i same ostrza odbiorcze przynajmniej na 200 mm. odległości od strzechy i ze 400 mm. od grzbietu, dając w tych miejscach wąskie podkładki drewniane, obite z wierzchu tekturą smołowcową (papą) (rys. 11). To samo się tyczy dachów gontowych i dranicowych, przyczem pod przewodami daje się pasy tektury smołowcowej, szerokie około 150 — 300 mm. przybite do gontów (rys. 12).

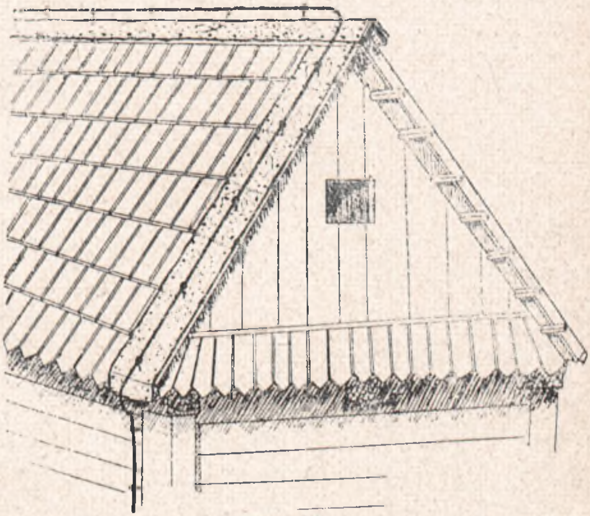


rys. 11

Zużytkowanie wkładek żelaznych i rur

W budynkach żelbetowych żelazne wkładki szkieletu mogą służyć, jako część instalacji piorunochronowej. Ponieważ w ustroju żelbetowym one zazwyczaj z sobą się łączą, więc można połączyć z instalacją jedną z wkładek.

Przewody wodociągowe, gazowe i ogrzewania centralnego należy też włączyć w instalację, dając połączenie górne z częściami odbiorczemi, a dolne z uziemieniem. Wszystkie te przewody muszą być w pomieszczeniu dobrze izolowane na jakieś 2 mtr. nad podłogą, albowiem dotknięcie ich podczas burzy może być niebezpieczne.



rys. 12

Przewodniki uziemiające, znajdujące się zewnątrz budynku, powinny być zabezpieczone od uszkodzeń (a również od dotykania), na wysokości $2^1/_2$ mtr. nad ziemią (rurą drewnianą) i na 300 mm. pod powierzchnią ziemi (cegłą, betonem lub rurą żelazną).

Anteny aparatów radjotelefonicznych

W ostatnich latach ogromnie się rozwinęła u nas radjotelegrafja, a raczej radjotelefonja. Wszędzie, nietylko po miastach większych, lecz i po miasteczkach, dworach, a nawet na wsi, widzi się anteny, pozakładane na dachach, balkonach, w oknach i t. d.

Antena więc może i powinna być włączona do ogólnej instalacji piorunochronu. Jeżeli tej niema, to antena może częściowo wypełniać to zadanie. Każdy więc przewodnik, łączący antenę z aparatem „radio“ winien mieć bezwzględnie przełącznik, łączący antenę bezpośrednio z uziemieniem przy jednoczesnem wyłączeniu aparatu.

Dodatkowe uziemienie anteny

Ponieważ przewodnik, uziemiający aparat, jest zazwyczaj cienki i, przy dużem napięciu elektrycznem podczas burzy, może grozić niebezpieczeństwem, więc koniecznem jest, szczególnie na wsi, urządzić nazewnątrz domu specjalnie jeszcze jedno uziemienie, o odpowiednio większym przekroju, wyłączane, gdy niema burzy i aparat radjo jest czynny (rys. 13).



rys. 13

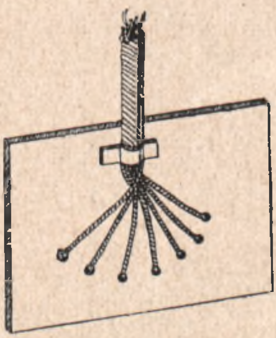
Przy pierwszych oznakach zbliżającej się burzy natychmiast antena winna być połączona z zewnętrznem uziemieniem, a również aparat wyłączony od anteny.

MONTOWANIE PIORUNOCHRONÓW.

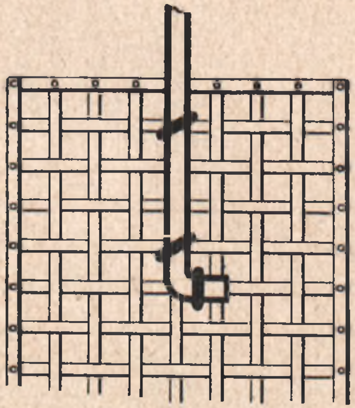
Montowanie piorunochronów

Główne roboty monterskie polegają na dobrem łączeniu części poszczególnych instalacji i na trwałem przymocowywaniu ich do części danego budynku.

Połączenia Wszelkie połączenia części instalacji piorunochronowej muszą być wykonane starannie i dobrze zabezpieczone od uszkodzeń, szczególnie przy uziemieniach, gdzie od wilgoci łatwo one mogą rdzewieć i psuć się.



rys. 14



rys. 15

Połączenie płyty lub siatki uziemienia z przewodnikiem uziemiającym musi mieć znaczną powierzchnię styczną. Na rys. 14 widać połączenie płyty z przewodnikiem linkowym, na rys. 15—siatki z przewodnikiem taśmo ym.

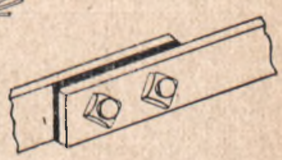
Druty łączy się sposobem, pokazanym na rys. 16, drutem.
Linki „ „ „ „ na rys. 17, spleceniem.
Taśmy „ „ „ „ na rys. 18,



rys. 16



rys. 17

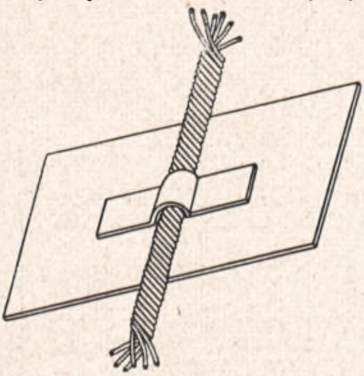


rys. 18

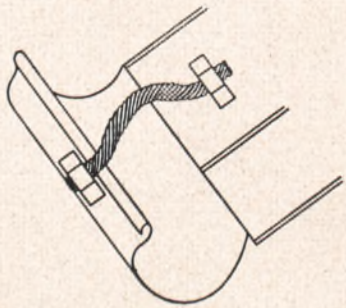
przy pomocy śrub lub nitów z wkładką ołowianą dla lepszego kontaktu.

Powierzchnię dachu blaszanego włącza się przez przylutowanie skówki, nałożonej na przewodnik (rys. 19).

Rynny z dachem łączymy, jak na rys. 20.

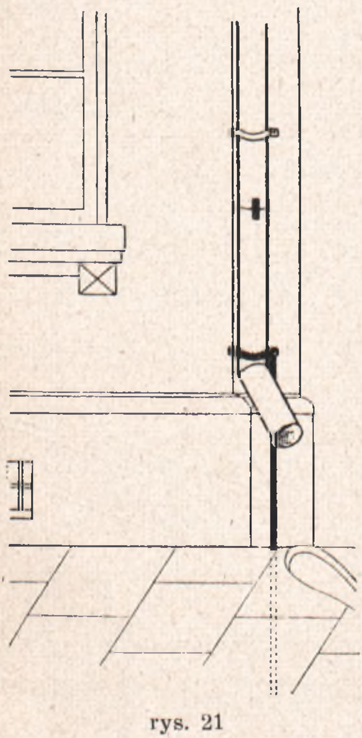


rys. 19

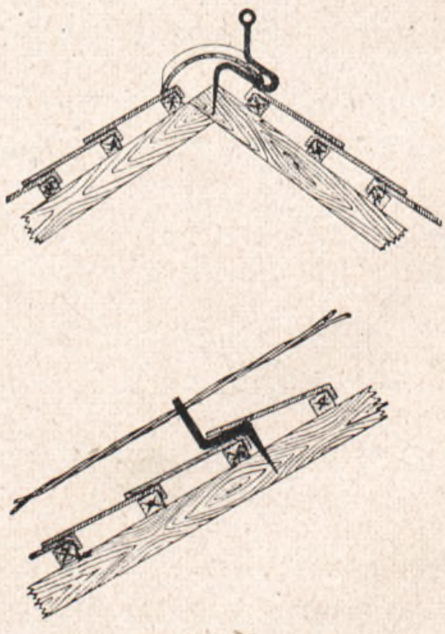


rys. 20

Rys. 21 pokazuje połączenia poszczególnych części rynny deszczowej i tej z przewodnikiem uziemniającym.



rys. 21



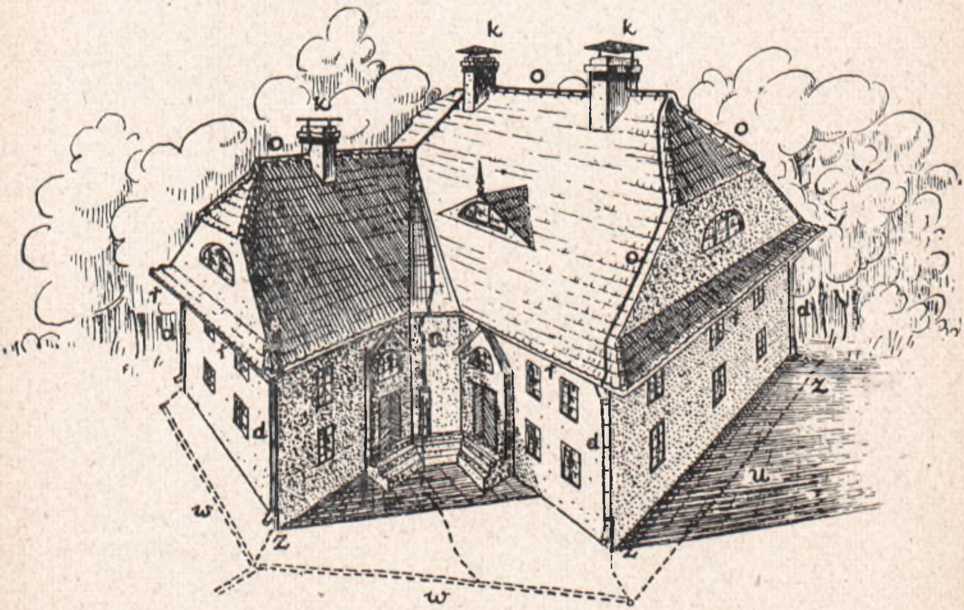
rys. 22 i 23

Przymocowanie przewodów

Przymocowanie przewodów do dachów pokazano na rys. 22 i 23. Do ścian murowanych przewodniki przymocowują się za pomocą haków.

INSTALACJA PIORUNOCHRONU NA BUDYNKACH MIESZKALNYCH I INNYCH.

Dla przykładu bierzemy dwa budynki: większy piętrowy i mały przyziemny.



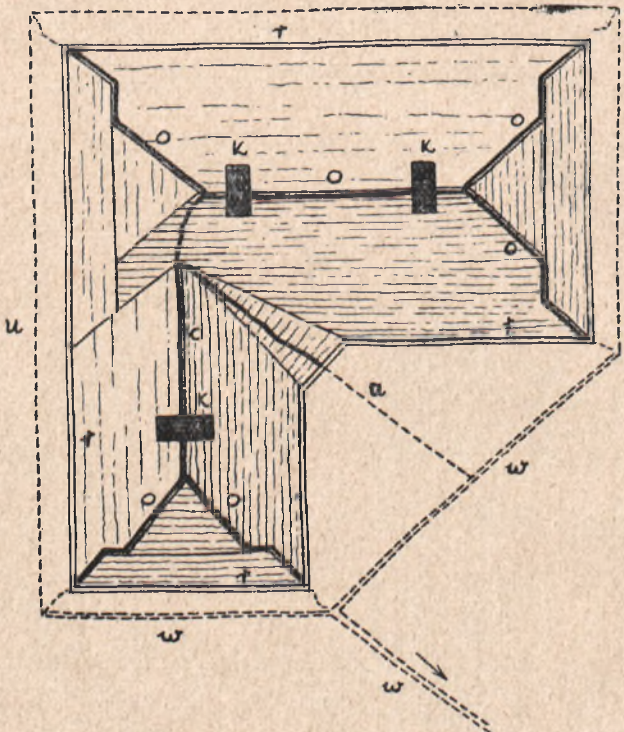
rys. 24

Piorunochron na budynku większym

Rys. 24 u góry przedstawia widok perspektywiczny, a rys. 25 rzut pionowy domu większego.

Przewodniki, idące wzdłuż grzbietu i po kantach dachu, stanowią części ochronno-odbiorcze (o, o) i połączone są z płytami metalowemi ochronnemi kominów (k, k), a u okapów dachu z rynnami poziomemi (r, r), przyczem rury deszczowe pionowe (d, d) stanowią część uziemienia przez połączenie ich złączami pionowemi (z, z) z siecią rur wodociągowych (w, w).

Ponieważ rury deszczowe pionowe są w odległości dalszej od siebie, niż 20 m., przeto dajemy między niemi jeszcze jedno uziemienie, złączone przewodnikiem pionowym (a).



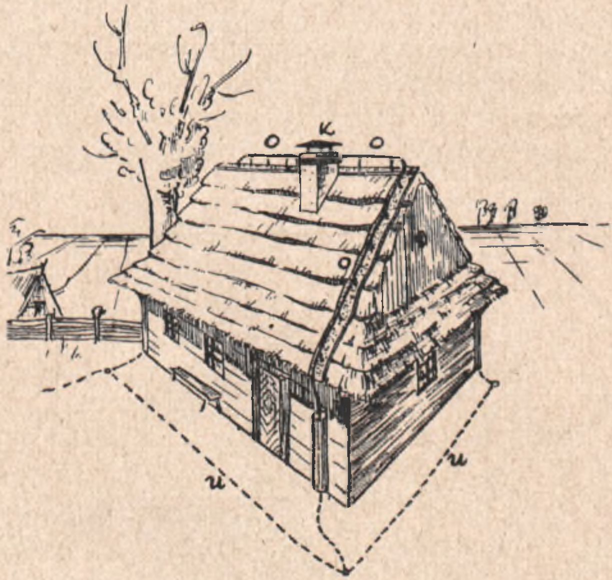
rys. 25

Tym sposobem, zużytkowując rynny i rury deszczowe oraz wodociągową instalację, otrzymujemy niedrogi piorunochron.

Jeszcze tańsza instalacja piorunochronowa pokazana jest na rysunkach 26 i 27.

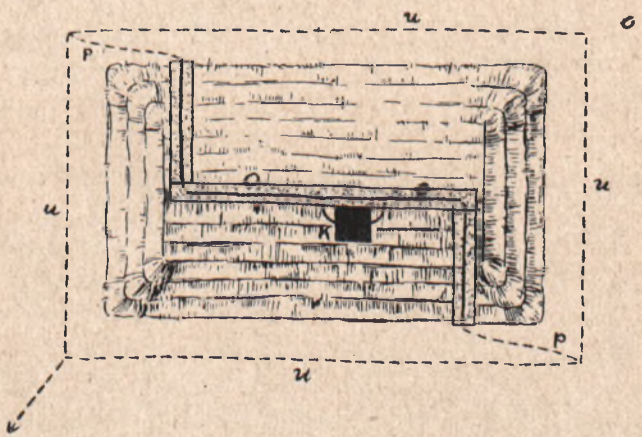
Piorunochron na chacie na kominie Zwyczajna chata, o poszyciu słomianem, ma założony przewodnik ochronno-odbiorczy (o, o) z żelaznej bednarki po kalenicy i po dwóch przeciwległych kantach dachu; przewodnik ten połączony jest u góry z płytą (k), a pod okapem 2-ma przewodnikami pionowemi

(p, p) z uziemieniem (u, u), które w postaci taśmy żelaznej, obiega w ziemi dokoła chaty nazewnątrz posady i łączy się z poblizkim rowem, odprowadzającym wodę do rzeczki.



rys. 26

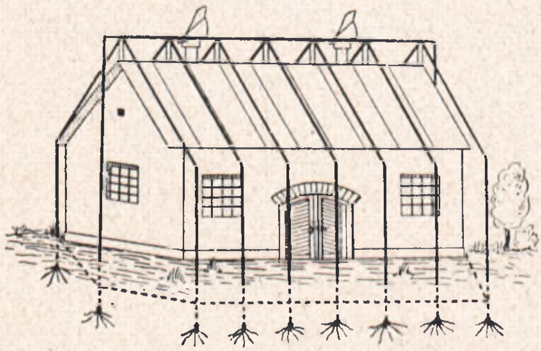
Koszt takiego piorunochronu wynosi zaledwie kilkadziesiąt złotych.



rys. 27

INSTALACJA PIORUNOCHRONOWA DLA SKŁADÓW MATERJAŁÓW WYBUCHOWYCH I PŁYNÓW ŁATWOPALNYCH.

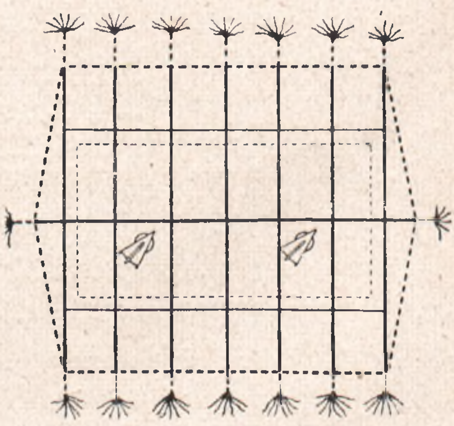
Instalacja ochronna na składach dynamitu, prochu, amunicji i t. p. winna być wykonana starannie, aby dawała rękojmię zupełnego bezpieczeństwa. Zazwyczaj ona zbliżona jest do piorunochronu systemu Faraday'a i stanowi rodzaj jakby siatki ochronnej.



rys. 28

Piorunochron na składzie amunicji

Rys. 28 przedstawia widok perspektywiczny składu amun:cji z piorunochronem, a rys. 29 rzut pionowy. Widzimy tu poziome części odbiorczo - ochronne, idące nad grzbietem na 2 m. wysokości i nad okapami na 1 m. Oprócz tych poziomych części, co 5 m. są założone przewodniki poprzeczne, pochyłe, równoległe do spadu dachu. Wszystkie one są połączone pionowemi przewodnikami z uziemieniem, które w postaci przewodnika poziomego obiega dokoła w ziemi budynek cały i w punktach połączeń ma jeszcze rozgałęzienia.

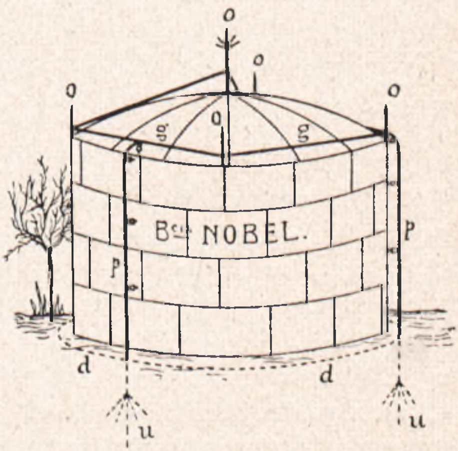


rys 29

Wbrew zasadzie ogólnej, przyjętej przy urządzeniach ochronnych na budynkach mieszkalnych, instalacja piorunochronu na składach wybuchowych materjałów nie może mieć połączenia z jakąkolwiek częścią metalową tego budynku, a to przez wzgląd na zupełne zabezpieczenie, gdyż zetknięcie się łuskowej amunicji z tą częścią, przy wyładowaniu elektryczności, mogłoby grozić wybuchem.

Piorunochron na zbiorniku nafty

Zbiorniki nafty, benzyny, gazu świetlnego, sporządzone z blachy żelaznej, muszą być zabezpieczone od pioruna przez ustawienie kilku ostrz odbiorczych (o, o), jednego pośrodku, a innych na obwodzie (rys. 30), przyczem wszystkie połączone muszą być przewodnikami (p, p) i mieć minimum 4 uziemienia (u, u) połączone nie tylko z ostrzami, ale i z kołnierzami górnym (g, g) i dolnym (d, d).



rys. 30

Ma się rozumieć, że wszystkie te przewody i ostrza są ustawiane na izolatorach.

Uziemienia winny być urządzone w pewnej odległości od zbiornika, gdyż przy nim ziemia jest przesiąknięta tłuszczem i przedstawia tem samem złe przewodnictwo dla elektryczności.

3. Zapobieganie samozapalaniu się.

Ponieważ główna przyczyna samozapalania się ciał, jest duże ich zgromadzenie w zwartej masie i wchłanianie pochopne przez nie tlenu z powietrza lub z wody, wskutek czego podnosi się ciepło do temperatury zapłonienia, — przeto środki zapobiegawcze muszą zmierzać ku temu, aby owe ciała nie leżały nagromadzone w kupie i nie miały możności stykania się bezpośredniego z wilgocią.

a. Wapno palone.

Wapno palone

Wapno palone, tak chciwie łączące się z tlenem przy polaniu go wodą, winno być przechowywane w suchem miejscu. Skład wapna powinien mieć podłogę zabezpieczoną od wilgoci, która ciągnie z ziemi; czyli deski podłogi muszą być szczelnie ułożone na legarach, wysoko umieszczonych od poziomu ziemi, najlepiej na cegłach lub pieńkach, tak aby pomiędzy podłogą a ziemią była warstwa powietrza. Praktycznie jest ubić na ziemi, na całej przestrzeni składu, warstwę gliny na 100—150 mm., która nie przepuści z dołu wilgoci i urządzić pod podłogą dobry przewiew.

Urządzenia składu wapna

Ściany składu, a szczególnie dach, muszą być szczelne, aby zupełnie zabezpieczały palone wapno od zaciekakania i wilgoci. Należy również w samym składzie urządzić wentylację.

Odpowiednio wykopane dokoła budynku rowy lub ułożone preny, o ile miejscowość jest nizinna i błotnista, muszą zabezpieczać skład od niespodziewanych zalewów, wynikających czy to z ulewnych deszczów, czy też z roztopów wiosennych.

Wapno palone winno być zawsze złożone osobno; w tym samym składzie nie może być żadnych palnych materjałów, jak drzewo, puste beczki po cemencie i t. p., co tak często się zdarza, szczególnie w miejscu budowy, gdzie do jednego składu zwala się bez żadnego porządku i statki, i materjał na rusztowanie, i cement, i wapno niegaszone.

Najpraktyczniej jest wapno palone jaknajszybciej uczynić gaszonem i zakonserwować je w dole przed rozpoczęciem budowy. Przemawiają zatem, jak względy bezpieczeństwa ogniowego, tak i konieczność używania do budowy wapna, dobrze wystałego iugaszonego zawczasu.

b. Węgiel i miał węglowy.

Miał węglowy

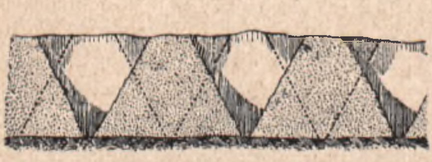
Aby zapobiedz samozapaleniu się węgla, a szczególnie miału węglowego, należy urządzić dobry dopływ powietrza, które ma zadanie ochładzania dolnych warstw miału, najwięcej pochopnych do zagrzewania się.

Ten objaw spowodowany bywa, jak wiadomo, zawilgoceniem miału, złożonego grubą warstwą.

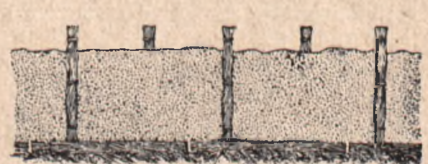
Suchy skład Otóż w pierwszej linji należy starać się składać węgiel i miał w miejscu suchem pod dachem. Najczęściej jednak bywa to połączone z dużym nakładem i przy większych zapasach opału jest niewykonalne. Naprz. na węzłowych stacjach kolejowych, gdzie gromadzą się duże zapasy węgla lub w dużych składach opałowych, węgiel i miał leży w dużych, dosyć wysokich stosach i zasiekach; jak również trudno zapobiedz wilgoci w piwnicach, które po miastach stale służą za skład węgla.

Wentylacja Wtedy nieodzowną staje się dobra wentylacja węgla. Ona ma podwójne znaczenie: dopływ powietrza ochładza zagrzane dolne warstwy miału, usuwając nadmierną ciepłotę, a również przewiew osusza te warstwy, porywając z sobą parę, która powstaje z wilgoci przez zagrzewanie się miału.

Leje Wentylacja urządza się prymitywnie w postaci niewielkich lejów, dochodzących do samej ziemi lub posadzki, na której złożony jest miał. Leje winne być o jakieś $1^1/_2$ metra jeden od drugiego t. j. oś leju od osi sąsiednich lejów (rys. 31).



rys. 31



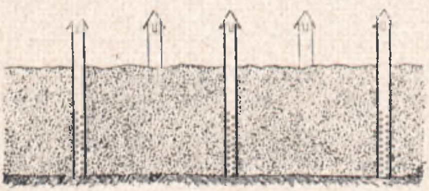
rys. 32

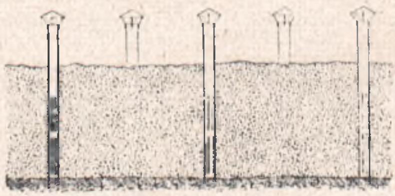
Ponieważ w tego rodzaju wentylacji leje zajmują dużo miejsca i nie zawsze ona daje dobre rezultaty, szczególnie w tych wypadkach, kiedy miał leży bez żadnego przykrycia i w lejach zbiera się woda deszczowa, przeto wskazanem jest inne urządzenie wentylacji za pomocą poziomych i pionowych kanałów z desek, faszyny lub żelaznych rur.

Faszyna Na ziemi, lub posadzce, przeznaczonej na skład miału, układa się wiązki gałęzi t. zw. faszyny o średnicy około 200 — 300 mm. w odległości 1 — 1$^{1}/_{2}$ metra i na nich stawia się również takie same wiązki o 1 — 1$^{1}/_{2}$ m., lecz pionowo, przyczem wskazanem jest ustawiać dolny koniec każdej pionowej wiązki na poziomej faszynie. Wtedy dokoła tych faszyn, pomiędzy nie, sypie się miał tak tylko wysoko, aby końce pionowych wiązek gałęzi sterczały ponad powierzchnią miału (rys. 32).

Rury drewniane Zamiast faszyn można urządzić taką samą wentylację z rur drewnianych, zbitych z trzech lub czterech desek, które muszą być podziurawione dla ułatwenia dostępu powietrza (rys. 33).

Rury żelazne Najczęściej wentylacja miału bywa urządzana przy pomocy pionowych żelaznych rur, które o średnicy 60 — 100 mm. ustawione pionowo w odległości 1 — 1$^{1}/_{2}$ metra od siebie i podziurawione u dołu na jakieś pół metra, zabezpieczają miał od nagrzewania się (rys. 34).


rys. 33


rys. 34

Górne końce rur żelaznych, jak również i rur drewnianych muszą być zaopatrzone w małe daszki stożkowe, zapobiegające zaciekaniu wody deszczowej przez rury w tych wypadkach, kiedy miał leży pod gołem niebem.

Mierzenie ciepłoty Po większych deszczach lub roztopach, kiedy zachodzi obawa zapalenia się miału przez nadmierną wilgoć, należy badać temperaturę dolnych warstw przez opuszczanie tam przez pionowe rury termometru.

W razie wysokiej temperatury, przekraczającej 100° C, miał w niebezpiecznem miejscu należy przekopywać, czyniąc tu większe

leje. Samozapalanie się miału powoduje często gruba warstwa śniegu, topniejąca przy odwilży, gdyż woda ta zawiera dużo tlenu. Wobec powyższego wskazanem jest wogóle trzymać węgiel, a szczególnie miał pod przykryciem. Grubość warstwy miału nie powinna przekraczać 1 metr.

c. Przetłuszczone szmaty.

W warsztatach, fabrykach, oddziałach maszyn i przy obrabiarkach, jak również na parowozach i statkach parowych używane są często odpadki bawełniane i szmaty do czyszczenia i do wycierania poszczególnych części maszyn i obrabiarek, które, będąc obficie oliwione, nasycają owe odpadki tłuszczem i oliwą,

Obchodzenie się ze szmatami

W lepiej urządzonych zakładach bardzo surowo przestrzegane są zasady ostrożności wobec nagromadzonych tych szmat: są one albo zaraz niszczone przez spalanie w paleniskach kotłów parowych, albo też poddawane wydzielaniu z nich tłuszczu przez pranie. Przechowywane wagóle muszą być szmaty w specjalnych skrzyniach z blachy żelaznej z pokrywami.

Skrzynie blaszane

Te skrzynie winne się znajdować w osobnych pomieszczeniach i często należy badać ich ciepłotę. W wypadku dużego nagrzania się, natychmiast daną skrzynkę należy wynieść na powietrze i szmaty rozrzucić dla ochłodzenia.

Najlepiej jest przyjąć za zasadę, że szmaty i odpadki przetłuszczone mają być poddawane zaraz po użyciu odtłuszczaniu przez wyługowywanie lub pranie.

Sadze

Sadze, używane w farbiarstwie, należy ochraniać od możliwości zetknięcia się z olejem, dlatego też przy większych zapasach sadzy i farb suchych lepiej je trzymać w oddzielnem pomieszczeniu zdala od pokostu, oleju i oliwy.

d. Obchodzenie się z wilgotnemi materjałami strzępiastemi.

Siano Siano, złożone w kopice, w których jest trawa jeszcze niezupełnie wyschnięta, zapala się, jak było wyżej powiedziane (w I części str. 33), wskutek nadmiernego wchłaniania tlenu z soku i wilgoci, jaka jest w roślinach.

W tych wypadkach, kiedy siano zaczyna w kopicy parować i wsunięta głęboko ręka wyczuwa znaczne ciepło, natychmiast należy kopicę rozrzucić na poszczególne kupki i te również porozrzucać, i składać dopiero po należytem wyschnięciu siana.

Aby zapobiedz tego rodzaju niepożądanym objawom, należy trawę, będącą w pokosach, przez parę dni trzymać na powietrzu, przewracając za pomocą grabi i wideł parokrotnie na dzień, aby dokładnie wyschła.

W razie zbierania się na deszcz, trawę, nawet napół wyschniętą, można zgrabić, dla osłonięcia od deszczu, w niewielkie kupki, które natychmiast, po ustaniu niepogody, znów rozrzucić w cienką warstwę dla ułatwienia przeschnięcia.

Składa się siano w większe kopice zupełnie suche. Późniejsze zamoczenie siana suchego przez deszcze lub podmoczenie w stogach na mokrych łąkach nie grozi już samozapaleniem się.

Bawełna Bawełna w balach powinna być przechowywana pieczołowicie w składach, zabezpieczonych od wilgoci, o szczelnym dachu, o dobrym przewiewie.

Szczególnie wystrzegać się należy wilgoci przy przewożeniu bawełny na statkach. Bele bawełniane nie mogą być składane w głębszych pomieszczeniach statku w obawie podmoczenia przez wodę, tam przenikającą, a tylko na wyższych kondygnacjach w pobliżu pokładu.

e. Fosfór, sód i potas.

Fosfór, sód i potas Ponieważ fosfór łatwo zapala się na powietrzu już nawet przy temperaturze 60° C., przeto konieczne jest trzymanie stale fosforu w nafcie, a po wyjęciu z niej dla doświadczeń lub w innym celu, należy jaknajszybciej te doświadczenia przeprowadzić, fosfór bowiem bez nafty bardzo szybko podlega utlenianiu się i nagrzaniu, poczem następuje samozapalenie się.

Z powyższych względów sód i potas również muszą być stale trzymane w nafcie.

f. Palone zboże i surogaty kawy.

Surogaty kawy

Kawa palona, zboże, żołędzie świeżo palone, muszą podlegać przez kilka dni bacznej obserwacji, gdyż w tym okresie chciwie wchłaniają tlen i podlegają szybkiemu zagrzewaniu się. Po kilku dniach, po nasyceniu się tlenem, one już nie dają obaw zagrzania i zapalenia się.

4. Obchodzenie się z ciałami wybuchowemi i łatwopalnemi i zapobieganie wybuchom.

Tu musi być zwrócona specjalna uwaga na możliwość groźnego zjawiska, które nazywa się wybuchem, powodującego zniszczenie i śmierć wokoło. Ostrożność, z jaką obchodzić się należy z kotłami parowemi, ich częste badania, stosowanie wszelkich środków zapobiegawczych przy materjałach wybuchowych i łatwopalnych — nigdy nie mogą być ograniczone, a posuwać je należy do pedanterji i do najusilniejszego przestrzegania wszelkich przepisów, skierowanych ku zapobieżeniu możliwości nieszczęścia.

a. Obchodzenie się z ciałami pylącemi.

W części pierwszej niniejszej pracy były wyliczone ciała miałkie, których pył ma własności szybkiego spalania się, powodującego wybuch. Do tych zaliczamy przedewszystkiem mąkę, której pył zmieszany w odpowiednim stosunku z powietrzem, przy zetknięciu się z ogniem, wybucha z siłą prochu; następnie miał korkowy, węglowy, trocinowy, lycopodium i sadze.

Otóż w wypadkach powstania pożaru w młynie, w fabryce korków, w składach z węglem, gdzie jest dużo miału, trzeba bardzo ostrożnie działać wodnym prądem i w początku akcji zawsze należy używać prądu kroplistego, który otrzymuje się przez przytknięcie palca bokiem do pyszczka prądownicy; nigdy natomiast nie działać prądem wody zwartym, ponieważ ten siłą pędu i uderzenia w kupę mąki, w miał węglowy, może wzniecić kłęby pyłu i spowodować wybuch, bardzo groźny w następstwa.

Wogóle w młynach, w fabrykach linoleum, gdzie jest bardzo dużo pyłu korkowego, w składach węgla i t. p., mowy być nie może o paleniu papierosów i należy zachować jaknajdalej idącą ostrożność, szczególnie przy oświetleniu i ogrzewaniu przy pomocy zwykłych pieców.

Podczas przenoszenia worków z mąką, należy zachować dużą ostrożność, aby nie rozpylać, ostrożnie zdejmować wory i spokojnie je stawiać na przeznaczone miejsce. Przy czyszczeniu kamieni młyńskich, pytli, oczyszczaczy, podnośników i t. p., należy zwilżać przestrzeń przez wodne rozpylacze, zmiatać pył bardzo ostrożnie; kupki śmieci zaraz zwilżać wodą i wynosić ostrożnie' lecz nie wymiatać.

b. Opieka nad kotłami parowemi.

Przepisy o kotłach parowych

Wobec groźnych następstw, jakie powoduje wybuch kotła parowego, we wszystkich państwach cywilizowanych istnieją mniej lub więcej surowe przepisy, obejmujące budowę (konstrukcję) kotłów parowych, ich ustawianie, utrzymywanie oraz sposoby ich badania. Przepisy te opracowane przez szereg komisyj, złożonych ze specjalistów, są zatwierdzane przez odnośne władze i surowo przestrzegane.

Przytaczanie szczegółowe wszystkich tych przepisów zanadto przeciążyłoby niniejszą pracę, a przytem te wiadomości nie mogą należeć do zakresu ścisłej wiedzy pożarniczej; jednak każdy oficer straży, komendant, naczelnik i dowódca oddziałowy winien znać podstawowe zasady tych przepisów, boć od nich zależy bezpieczeństwo przeciwpożarowe danego rejonu, w którym są fabryki, poruszane parą. Lustrując ważniejsze gmachy i fabryki, należąc do komisji przeciwpożarowych swego okręgu, oficer strażacki może ingerować i świadomie stawiać pewne wymagania, tyczące się bezpieczeństwa ogniowego i zabezpieczenia życia mieszkańców.

Zasady główne powyższych przepisów są następujące:

Materjał na ściany

1. Ściany kotłów parowych, jak i rury w kotłach wodno-rurkowych, mogą być zrobione tylko z żelaza zlewnego (szwejsowego), z żelaza nie hartującego się lub z miedzi.

Poziom wody

2. Poziom wody w kotłach parowych winien być conajmniej o 100 mm. (4 cale) wyższy od najwyższej granicy zetknięcia się ścian kotła z ogniem i gorącemi gazami.

Zawory bezpieczeństwa

3. Każdy kocioł parowy winien być zaopatrzony w 2 zawory bezpieczeństwa dźwigniowe lub sprężynowe, z których jeden w szczelnem zamknięciu, aby nikt nie mógł się dostać bez wiedzy właściciela zakładu, który posiada klucz i jest odpowiedzialnym. Obciążenie zaworów winno być takie, aby one otwierały się przy ciśnieniu pary najwyższem, na jakie wydanem zostało pozwolenie używania danego kotła.

Prężnomierz

4. Każdy kocioł musi mieć przężnomierz (manometr) z czerwoną kreską, oznaczającą najwyższe dozwolone ciśnienie.

Wodowskaz

5. Przy każdym kotle parowym winien się znajdować wodowskaz, składający się z rurki szklannej i conajmniej 2 kurków (niższego i wyższego), wskazujących poziom w kotle. Na rurce kreska czerwona oznacza najniższy dopuszczalny poziom wody. Pożądany jest przyrząd, samoczynnie oznaczający gwizdaniem najniższy stan wody.

Zasilanie wodą

6. Dla zasilania kotła porawego wodą powinien być przy nim przyrząd, u kotłów mniejszych (do 18 — 20 m. powierzchni) jeden (pompa lub inżektor), u większych dwa, niezależne od siebie przyrządy, z których każdy jest w możności podtrzymać stały poziom wody podczas najsilniejszej czynności kotła t. j. przy największem rozchodowaniu pary.

Kotłownia

7. Kotłownia winna być obszerna i widna; oddzielona od sąsiedniego pomieszczenia fabrycznego murem 90 cm. grubym. Posadzka niepalna. Drzwi i okna otwierane nazewnątrz.

Książka kotłowa

8. Właściciel zakładu przemysłowego posiada książkę sznurową dla każdego kotła, do której wpisywane są wyniki każdorazowego badania kotła.

Obsługa kotłów

9. Obsługa kotłów, maszyniści i palacze muszą być dobrze zapoznani ze swemi czynnościami, być trzeźwi i dawać zupełną rękojmię należytego piln wania się w robocie.

Oprócz znajomości powyższych zasad, każdy oficer, a również i strażak powinien dobrze znać dostęp do kotłowni, wiedzieć, jaki kurek służy do wypuszczania pary, jaki — do spuszczania wody, znać urządzenie paleniska i poznać sposoby szybkiego wygarnięcia ognia, aby w wypadkach pożaru, kiedy zachodzi obawa przeniesienia się ognia na kotłownię, każdy strażak mógł sobie poradzić i zażegnać niebezpieczeństwo wybuchu kotła przez wypuszczenie pary, wygarnięcie ognia z paleniska lub ewentualne zalanie, wreszcie przez wypuszczenie wody z kotłów.

c. Ochrona od wybuchów gazów.

Gaz świetlny

W gazowniach największe niebezpieczeństwo pożaru przedstawiają duże zbiorniki-dzwony, w których zazwyczaj znajduje się bardzo znaczny zapas gazu, wynoszący nieraz wiele tysięcy metrów sześciennych. Zbiornik (a najczęściej dwa zbiorniki sąsiadujące), składa się z dzwona z blachy żelaznej, zanurzonego w kadzi murowanej lub też blaszanej, napełnionej wodą. Rzadko gdzie zbiorniki te stoją osobno, najczęściej otoczone są budowlami.

Ochrona zbiornika

Zaz yczaj owe zbiorniki blaszane są bez wszelkiej osłony i, wrazie poblizkiego pożaru, narażone mogą być na duży żar, bijący z płonących w sąsiedztwie budowli. Rozgrzana blacha łatwo może dać rysy i pęknięcia i spowodować groźny w następstwa wybuch gazu, znajdującego się w zbiorniku.

Wskazaną staje się tu pewnego rodzaju osłona w postaci cylindra blaszanego lub muru, o 1—2 m. większej średnicy od zbiornika, któryby otaczał cały zbiornik, przewyższając o jakiś metr najwyższe jego położenie i oraz blaszany dach, osłaniający górne dno zbiornika.

Retorty

Drugiem niebezpiecznem miejscem w gazowni są retorty, w których temperatura dochodzi do 1100, a nawet do 1200° C. Nieraz budynek, mieszczący piece i retorty, ma wiązania dachowe drewniane, które wysuszone, mocno i stale od

dużego żaru nagrzewane, stopniowo dochodzą do stanu palności i, przy najmniejszem zwiększeniu żaru, zapalają się.

Należy unikać stosowania drewnianych konstrukcji dachowych, a dawać tylko żelbetowe lub żelazne, a w razie konieczności zabezpieczyć drewniane części od żaru przez kilkakrotne pomalowanie farbą ogniochronną.

Autogen Fabryki maszyn i wyrobów blaszanych oraz warsztaty, w których są używane do spawania żelaza przyrządy autogenowe, muszą poczynić pewne zarządzenia, zapobiegające możliwości wybuchu. Ten bywa w wynikach swych nieraz bardzo groźny, jak wyżej wspomniałem, wskutek dużej palności acetylenu oraz obecności zgęszczonego tlenu w stalowych butlach.

Osobne pomieszczenie Dla większego bezpieczeństwa należy przyrząd, służący do wytwarzania acetylenu, umieścić poza warsztatem w oddzielnej komórce murowanej ze szczelnemi drzwiami, obitemi azbestem i blachą, z wentylacją. W warsztacie, gdzie odbywa się spawanie, nie trzymać więcej tlenu, jak tylko jedną butlę. Ściany, powała i posadzka warsztatu winny być ogniotrwałe.

Sam przyrząd do wytwarzania acetylenu nie może mieć części miedzianych, gdyż miedź z tym gazem łączy się w związki wybuchowe.

Istnieje cały szereg przepisów, tyczących się bezpieczeństwa ogniowego przy użyciu acetylenu, omawiających szczegółowo wysokość ciśnienia gazu, określających zawory bezpieczeństwa, rury od nich idące na dach, prężnomierze, obsługę i t. p. One muszą być ściśle przestrzegane, za co właściciele odnośnych zakładów są odpowiedzialni.

Magazynowanie karbidu Przechowywanie karbidu, służącego do wytwarzania acetylenu, wymaga pewnych ostrożności, zapobiegających wydzielaniu się acetylenu. Z tego względu więc karbid winien być przechowywany w osobnem suchem pomieszczeniu, dobrze wentylowanem, zabezpieczonem od wilgoci, przytem nie może tu być pieca, a oświetlenie tylko dzienne, przez okno. Trzymanie w piwnicy karbidu jest niedopuszczalne. Karbid winien się znajdować w puszkach z blachy żelaznej, lecz nie miedzianej lub mosiężnej, o szczelnem zamknięciu.

ZAPOBIEGANIE WYBUCHOM I POŻAROM W KOPALNIACH.

Pożary w kopalniach, a w szczególności w kopalniach węgla powstają głównie wskutek wybuchów gazów węglowodorów i wybuchów pyłu węglowego.

Zabezpieczenie od wybuchu gazów.

Gaz błotny t. zw. metan

Często w głębokich pokładach węgla wydziela się lekki węglowodór t. zw. „metan“ czyli gaz błotny (CH_4). Najwięcej tego gazu znajduje się w kopalniach w Anglji, w Ameryce i w Belgji. U nas pokazuje się w niektórych kopalniach na Górnym Śląsku w głębszych pokładach węgla.

Najgroźniejszą jest mieszanina tego gazu z powietrzem w stosunku 8 — 14 proc. Chociaż i obecność 5 proc. metanu już może grozić eksplozją.

Środki ochronne

Środki zaradcze przeciw tym groźnym objawom są następujące: 1) wykrywanie obecności gazu, 2) określanie ilości procentowej, 3) zamknięcie zagrożonego t. zw. przodka*) i tych wyrobisk, do których dochodzi powietrze, zawierające gazy wybuchowe, wreszcie 4) racjonalne urządzenie przewietrzania kopalni.

Wykrycie obecności gazów wybuchowych

1) Do tego służą lampy t. zw. bezpieczeństwa Davy'ego (patrz część I str. 20). Obecnie używane są lampy Davy'ego rzadko kiedy olejne, a przeważnie acetylenowe. Otóż niespokojne palenie się płomienia lampy i małe wybuchy wewnątrz siatki znamionują obecność gazu.

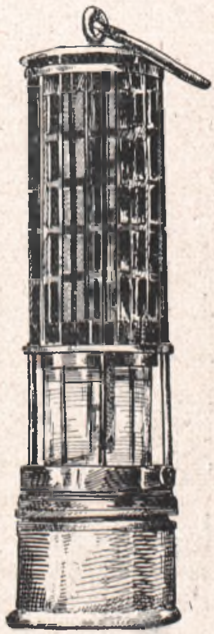
Dobra jest lampa profesora Fleisnera, podobna do lampy Davy'ego, która ma tę właściwość, że najmniejsza ilość metanu, stanowiąca niecały procent (0,75 proc.) wywołuje dźwięk, który tem jest głośniejszy, im więcej w danem miejscu jest tego gazu.

---

*) Miejsce eksploatacji kopalni, znajdujące się na przodzie posuwania się robót.

Urządzenie tonowej lampy polega na specjalnem wprawieniu kominka szklannego do siatki metalowej żeberkowej, jak to widzimy na rys. 35.

Ponieważ gaz błotny, jako lżejszy od powietrza, unosi się ku górze, przeto przy badaniu lampą, należy podnosić ją w danym chodniku lub wyrobisku jaknajwyżej (rys. 36).



rys. 35

Badanie zawartości powietrza

2) Przy spostrzeżeniu występowania gazów wybuchowych, natychmiast należy próbę zawartości powietrza w danem miejscu kopalni oddać do laboratorjum chemicznego dla analizy. Analiza powietrza kopalnianego odbywa się na tlen, tlenek węgla, dwutlenek węgla, metan i inne gazy.

Jeżeli analiza wykazuje, że zawartość tlenu wynosi mniej, niż 19 proc., a zawartość węglowodorów (metanu) więcej, niż 1,5 proc. objętości, to takie powietrze winno być odprowadzone najkrótszą drogą (patrz niżej), nieprzepływającą już przez dalsze obłożone wyrobiska,*) czyli miejsca roboty, obsadzone górnikami.

Zamknięcie wyrobiska

3) Wyrobisko i miejsce przodowego prowadzenia robót górniczych, do których dochodzi powietrze, niebezpieczne z powodu obecności gazów wybuchowych, muszą być natychmiast zamknięte. Należy wtedy niezwłocznie przystąpić do usunięcia z wyrobiska powietrza z zawartością gazów wybuchowych przez odpowiednie przewietrzenie.

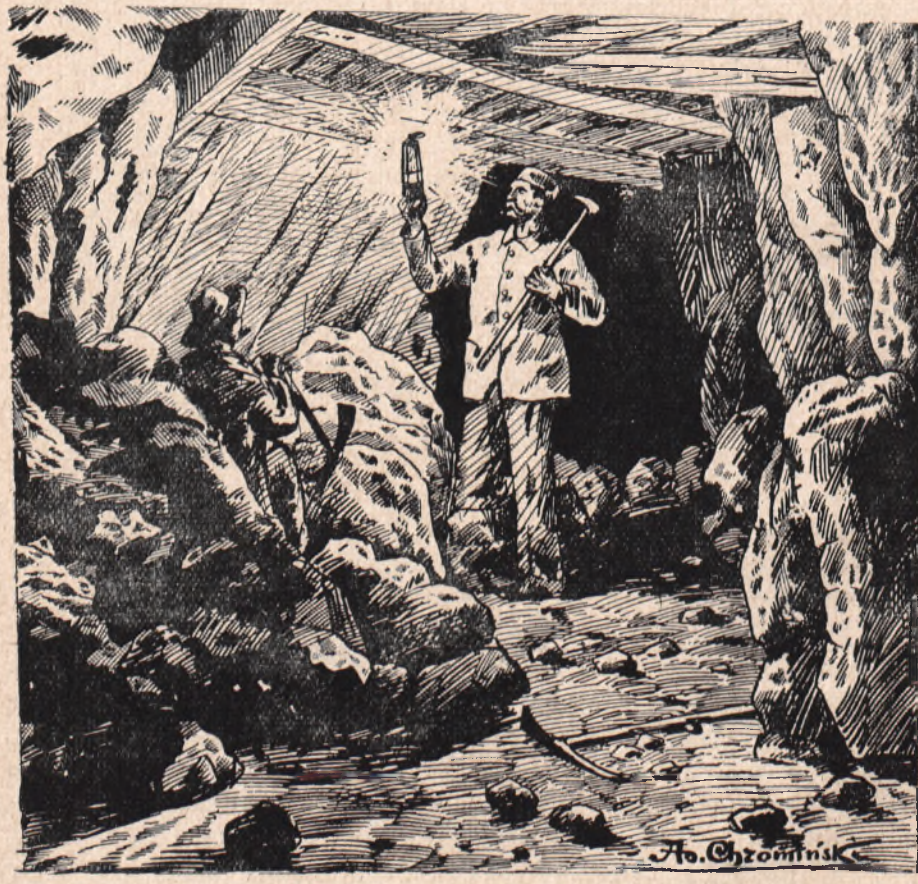
Przewietrzanie kopalni

4) Przewietrzaniem nazywa się zaopatrzenie kopalni w świeże powietrze, w ten sposób, aby wszystkie dostępne wyrobiska znajdowały się stale w stanie zdatnym do pracy i do objazdu.

---

*) Patrz „Zbiór Rozporządzeń, Przepisów i Instrukcji górniczo-policyjnych, obowiązujących w górnośląskiej części okręgu Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach."

Dawniej stosowano system *tłoczenia* do kopalni *powietrza* za pomocą wentylatorów. Obecnie jednak zamiast tłoczenia odbywa się *wyciąganie z kopalni zużytego powietrza* za pomocą specjalnych wentylatorów, ustawianych u wylotu otworu, służącego



rys. 36

do wyciągania powietrza. Natomiast świeże powietrze wpływa samoczynnie (nie tłoczenie) najczęściej przez otwór głównego szybu (rys. 37).*)

---

*) Przekrój ten przedstawiony jest szkicowo.

Wskutek owego wyciągania zużytego powietrza tworzy się w obu szybach pionowych, jak również i w chodnikach ruch powietrzny, wpływający dodatnio na stałe odświeżanie powietrza w całej kopalni.

Określenie ilości powietrza

Przy obliczeniach ilości powietrza, niezbędnego dla pracujących w kopalni górników i koni, przyjmuje się, przy największem obłożeniu (obsadzie) pod ziemią w jednej zmianie, najmniej 3 metry sześcienne na człowieka i 12 metrów sześciennych na konia.



rys. 37

Szyby i kanały powietrzne

Szyby, kanały, przekopy powietrzne muszą mieć conajmniej 3 m² przekroju w świetle, chodniki główne, szybiki, drogi powietrzne w pokładzie najmniej 2 m², a przebitki, drożyny powietrzne — 1 m² przekroju w świetle.

Tamy powietrzne

Wobec dużej ilości chodników, głównego i bocznych, różnych dróg, galerji i t. p. przejść podziemnych,—na tych drogach powietrznych muszą być porobione specjalne drzwi i zamknięcia, które ogólnie noszą nazwę *tam powietrznych*. Ich zadaniem jest dowolne regulowanie przepływu po-

wietrza przez ten lub inny chodnik oraz dopuszczanie odpowiedniego dopływu świeżego powietrza do wyrobisk i przodków, więcej obłożonych (z większą obsadą) i t. d.

Niektóre tamy są w postaci drzwi z otworami, zakrywanemi specjalną zasuwą, którą reguluje się w miarę potrzeby większy lub mniejszy przepływ powietrza w drogach powietrznych.

Mapy przewietrzania

Każda kopalnia węgla kamiennego winna posiadać mapę przewietrzania t. j. plan dokładny wszystkich szybów wciągowych i wyciągowych, sztolni, chodników, wyrobisk obłożonych, wraz z oznaczonemi na planie tamami powietrznemi, drzwiami, tamami ogniowemi i t. p.

Plan taki jednej części kopalni, istniejącej na Górnym Śląsku, przedstawia szkicowo rys. 38. Widzimy tu szyby wciągające i wyciągające, chodniki przebite w kamieniu (w prostej linji) i w kilku pokładach węgla (zygzakowate linje), tamy, mostki i t. d. Strzałki pokazują główne kierunki prądów powietrza.

Stosując tego rodzaju racjonalną wentylację, będącą stale pod ścisłym dozorem, badając często stan powietrza w poszczególnych wyrobiskach i przodkach, można uniknąć wybuchów gazów i skutku ich — pożaru.

Przewietrzanie miejsc pracy

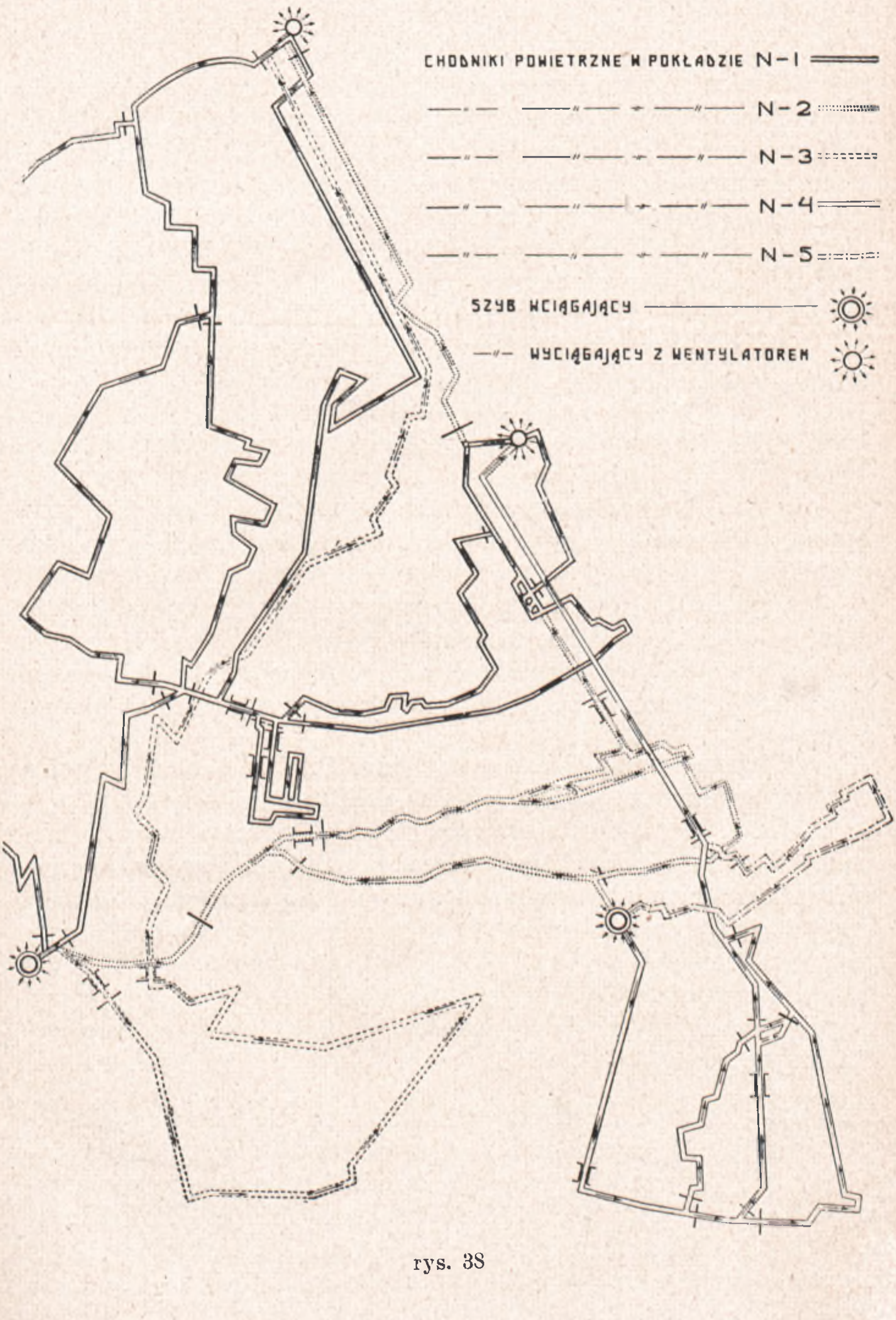
Każde wyrobisko i miejsce pracy winno mieć tak uregulowane przewietrzanie, aby po oddaniu strzału t.j. po rozłupaniu pewnej ileści węgla za pomocą wybuchowego patronu, dym i gazy, powstałe wskutek wybuchu, odpłynęły jaknajprędzej, będąc porwane prądem powietrznym, skierowanym z najbliższej drogi powietrznej za pomocą zamknięcia jednych drzwi (tamy) i otwarcia drugich.

Zabezpieczenie od wybuchów pyłu węglowego.

Przyczyna wybuchu pyłu węglowego

Groźnem zjawiskiem, wywołującem pożary w kopalniach, jest wybuch pyłu węglowego. Aby to nastąpiło musi być pył zmieszany w odpowiednim stosunku z powietrzem i ta mieszanina zapalona. Otóż jedno i drugie następuje jednocześnie przy prowadzeniu robót za pomocą ładunków wybuchowych.

O ile górnik, kierujący temi robotami nie zabezpieczy się


CHODNIKI POWIETRZNE W POKŁADZIE N-1
N-2
N-3
N-4
N-5
SZYB WCIĄGAJĄCY
WYCIĄGAJĄCY Z WENTYLATOREM

rys. 38

zawczasu, wtedy od ognia zapala się pył, którego całe obłoki wzbiły się pod parciem gazów wybuchowych.

Zapalona mieszanina powietrza z pyłem węglowym, wybucha dalej i powoduje cały szereg nowych wybuchów pyłu węglowego, rozszerzających się z zawrotną szybkością po wszystkich chodnikach i sztolniach, znajdujących się w pobliżu powyższych robót; przyczem szybkości tych kolejnych wybuchów sprzyjają silne przeciągi, jakie zazwyczaj wywołuje przewietrzanie kopalni, gdzie chyżość prądów powietrznych dochodzi w prądzie wchodzącym do 240 m., a w prądzie wyciągającym do 360 m. na minutę.

Wybuchy te nieraz rozszerzają się dalej i obejmują coraz to szersze połacie kopalni, zapalając i niszcząc wszystko dokoła.

Środki zapobiegawcze

Są dwa sposoby, zapobiegające wybuchom pyłu węglowego.

Pierwszy polega na usuwaniu pyłu węglowego i zmaczaniu wodą miejsca przy robocie, drugi — na użyciu pyłu kamiennego.

Przed oddaniem strzału, kruszącego pokład węgla, należy całą przestrzeń przed miejscem założenia naboju oczyścić z pyłu węglowego i obficie skropić, a nawet polać wodą, szczególnie spód (posadzkę) na przestrzeni kilku metrów od miejsca założenia naboju.

Dzięki temu zarządzeniu, przy oddaniu strzału niema już obawy wytworzenia się kłębów pyłu w pobliżu ognia.

Jednak ta metoda, stosowana jeszcze i obecnie w wielu kopalniach, jest krytykowana przez fachowców, gdyż zmusza do pewnego nakładu pracy przy zamiataniu i usuwaniu pyłu, a również przy zlewaniu obfitem wodą znacznej przestrzeni, co nie zawsze jest przestrzegane i wymaga ustawicznego dozoru. Wody, jak twierdzą znawcy pracy kopalnianej, zbiera się tyle, że pompy wyciągowe muszą wykonywać pewną dodatkową pracę w celu wydalenia tej wody.

Użycie pyłu kamiennego

Obecnie zaczyna wchodzić w użycie nowy sposób, polegający na stosowaniu *pyłu kamiennego*. Pył ten wytwarza się przez miażdżenie i mielenie łupku mułkowego; on ma tę właściwość, że każda cząstka jest drobna i niema ostrych kantów, a przytem nie jest hygroskopijny, czyli nie nasiąka wilgocią.

Sposób zastosowania pyłu kamiennego

Stosuje się ten pył przez włożenie do otworu wywierconego w pokładach węgla, który chcemy oderwać, długiej kiszki papierowej, napełnianej pyłem kamiennym; ona zastępuje tu przybitkę glinianą, służącą do zamykania naboju wybuchowego.

Kiszka ta jest o parę milimetrów mniejszej średnicy od średnicy otworu i dwa razy dłuższa od długości patronu.

Patrony wybuchowe

Materjały wybuchowe, używane w kopalniach, muszą być zawsze w patronach, opakowanych w papier.

One dzielą się na trzy rodzaje: proch i podobne mu opakowane są w papier koloru brunatnego; patrony z materjałów wybuchowych t. zw. *skalnych* (dynamit krzemionkowy, żelatyna wybuchowa, dynamit żelatynowy i t. p.) muszą mieć opakowanie koloru czerwonego; patrony z zawartością materjałów wybuchowych t. zw. *powietrznych*, które muszą odpowiadać pewnym wymaganiom odnośnie bezpieczeństwa względem gazów i pyłu węglowego,— muszą mieć kolor żółto-biały.

Rozmiary patronu zależą od kalibru.

Zazwyczaj 500 gram. materjału ma następujące rozmiary patronów:

przy średnicy 30 mm.—długość 500 mm.
„ „ 40 „ „ 400 „
„ „ 50 „ „ 260 „

Najwięcej używane są patrony o średnicy 30—40 mm.

Rozmiary kiszki z pyłem kamiennym

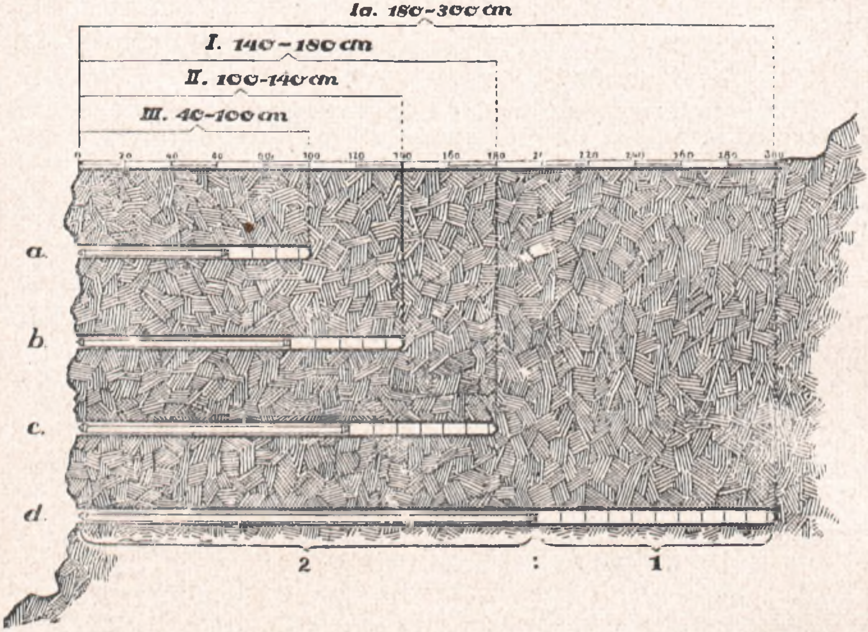
Stosunek grubości kiszki z pyłem do średnicy otworu wiertniczego pokazany w poniższej tablicy.

TABLICA II.

Średnica kiszki z pyłem kamiennym.

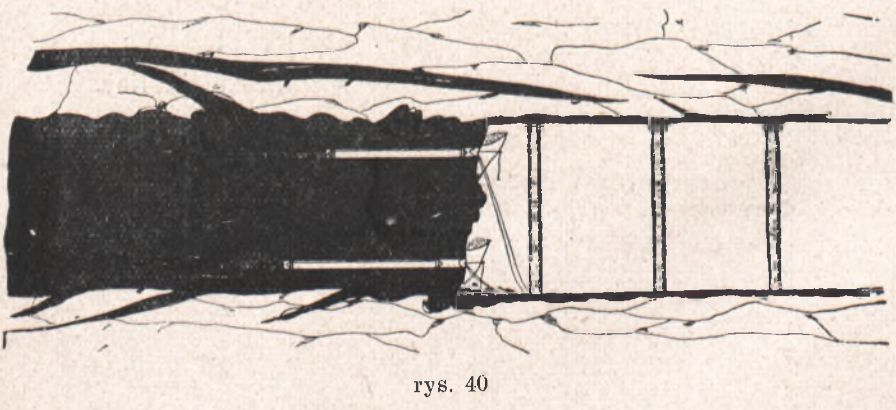
Kaliber mm.	Średnica wiercenia mm.	Średnica kiszki mm.
25	25 do 29	22
30	30 „ 34	27
35	35 „ 39	33
40	40 „ 44	37

Widzimy, że średnica kiszki zawsze jest o parę milimetrów mniejsza od średnicy otworu.



rys. 39

Długość kiszki zależy od długości miejsca, zajmowanego w otworze przez nabój.



rys. 40

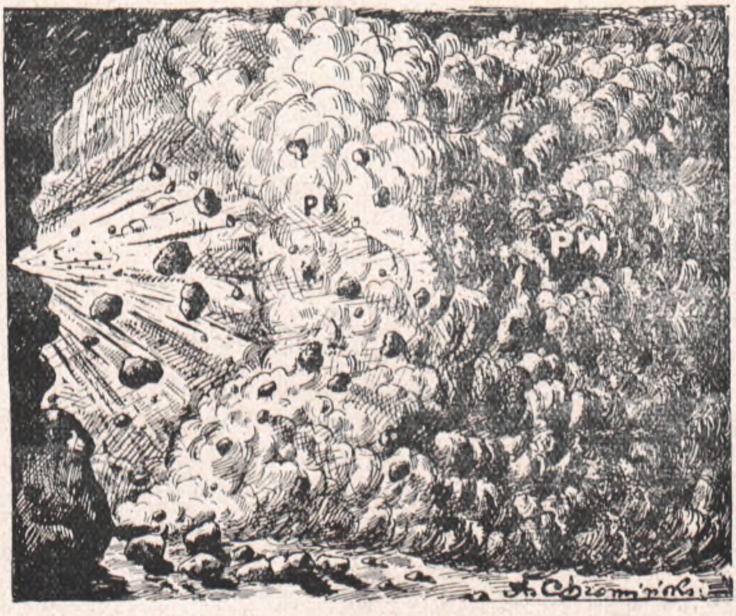
Na rys. 39-ym pokazany jest stosunek długości kiszki z pyłem kamiennym do długości naboju w czterech różnych wypad-

kach, gdzie widać, że kiszka zawsze jest 2 razy dłuższa od długości naboju. Tak w wypadku (b) nabój zajmuje około 45 cm., a kiszka ma długość około 90 cm., w wypadku (c) nabój — około 60 cm., kiszka — około 120 cm., w wypadku (d) nabój — 1 metr, kiszka — 2 metry.

Zwiększenie ilości pyłu

Aby jeszcze więcej zabezpieczyć pył węglowy od zapalenia się od ognia wybuchowego, przy otworze wiertniczym zawiesza się jeszcze tutka papierowa, zawierająca 1 — 2 klgr. pyłu kamiennego. Tutka jest przywiązana za pomocą drutu do romboidalnego kawałka blachy, wciśniętego w otwór ładunkowy.

Rys. 40 pokazuje całe to zapobiegawcze urządzenie.



rys. 41

Działanie pyłu kamiennego

Po wybuchu wyrzucone zostają gęste kłęby pyłu kamiennego (rys. 41), który ma tę właściwość, że wypełnia sobą całkowicie przestrzeń na parę metrów od miejsca wybuchu i stanowi jakby zaporę pylną (PK) pomiędzy ogniem wybuchowym, a pyłem węglowym (PW).

Przyczem powietrze napełnione dwoma rodzajami pyłu, czyli węglowym i kamiennym, z niewielką nawet domieszką tego ostatniego, nie może się zapalić.

Pył więc kamienny stanowi doniosły krok naprzód w dziedzinie ochrony kopalń węgla od wybuchów pyłu węglowego, które powodowały nieraz groźne, długotrwające pożary.

Różne środki ostrożności w kopalniach

Oprócz powyższych zabezpieczeń od wybuchów i pożarów, jest jeszcze cały szereg środków, zmierzających ku uniemożliwieniu powstawania w kopalniach ognia. Zawarte one są w postaci przepisów obowiązujących (patrz odnośnik str. 37), tyczących się magazynowania materjałów wybuchowych, zakazu używania otwartego światła, noszenia przy sobie środków do zapalania, zakazu palenia tytoniu, wyznaczania składów benzyny, urządzeń ochronnych przy maszynach i kotłach parowych i t. p.

O walce z pożarami w kopalniach i wszelkich środkach, dążących do umiejscowienia ognia w polach, objętych przez pożar, będzie mowa w VII-ym tomie niniejszej pracy, traktującym taktykę pożarną.

d. Przechowywanie materjałów wybuchowych i środków zapałowych, świetlnych i t. p.

Podział materjałów wybuchowych i zapałowych

Ciała wybuchowe, miotające i kruszące, o których była mowa w 1 części (str. 38 — 47) są przechowywane częściowo w specjalnem opakowaniu, w beczkach, skrzyniach, puszkach, workach, w kartonach i t. p., a częściowo znajdują się w gotowych ładunkach, a więc w łuskach mosiężnych amunicji artyleryjskiej i karabinowej, w pociskach artylerji, granatach i szrapnelach, w granatach ręcznych, w rakietach, w specjalnych patronach i puszkach ładunkowych i t. d.

W stosunku więc do opakowania wszystkie wybuchowe, zapałowe i świetlne materjały podzielić należy na 4 działy: 1) amunicję, 2) ładunki i puszki z materjałami wybuchowemi kruszącemi, 3) środki do wysadzania i strzelania, niepodzielone na osobne ładunki i 4) środki zapałowe.

PODSTAWY PRZECHOWYWANIA MATERJAŁÓW WYBUCHOWYCH.

Amunicja i jej ugrupowanie

Amunicję można podzielić na następujące grupy: *)
a) Amunicja karabinowa (piechoty),
b) „ artyleryjska,
c) Granaty ręczne i karabinowe,
d) Amunicja do miotaczy min,
e) „ świetlna, sygnałowa i zapalająca,
f) „ cuchnąca i drażniąca.

Amunicja piechoty

Amunicja karabinowa, wobec podziału prochu na bardzo drobne ładunki, zawarte w łuskach mosiężnych, nie przedstawia bardzo groźnego niebezpieczeństwa podczas pożaru, w większym jednak żarze wybuchają skrzynki drewniane, w których zazwyczaj naboje karabinowe są opakowane. W ogniu mniejszym pojedyńcze naboje strzelają, wyrzucając na niewielką odległość kulę lub też rozrywając łuskę.

Amunicja artylerji

Co innego da się powiedzieć o amunicji artyleryjskiej, gdyż ładunki prochu bezdymnego w łuskach są wielokrotnie większe od karabinowych, a oprócz tego pociski są duże i napełnione materjałem wybuchowym (granaty i szrapnele), gdy w amunicji karabinowej kule są małe i nierozrywające się.

Zapalenie się więc składu z amunicją artyleryjską grozi całym szeregiem silnych, pustoszących wybuchów.

Granaty ręczne

Poważnemi następstwami grozić może również pożar składu granatów ręcznych, które pękając kolejno, mogą być bardzo niebezpieczne dla całego otoczenia wokoło.

Amunicja do miotaczy min

Jest tak samo niebezpieczna podczas ognia, jak pożar składu z artyleryjską amunicją.

Amunicja świetlna, sygnałowa i t. zw. cuchnąca i drażniąca

Pożar składu z amunicją świetlną, zapalającą, cuchnącą i drażniącą jest mniej niebezpiecznym; natomiast kule świetlne, rakiety i t. p., wylatując całemi rojami, mogą się znacznie przyczynić do rozszerzenia ognia.

Pękające pociski z gazami cuchnącemi i drażniącemi, grożą pewnem niebezpieczeństwem dla strażaków, którzy muszą bezwarunkowo pracować w maskach.

Przechowywanie amunicji

Ponieważ istnieje bardzo duża ilość gatunków materjałów wybuchowych, z których jedne są czułe na temperaturę, drugie na uderzenie, trzecie na detonację, przeto należy ciała wybu-

*) Cały ten dział drukowany jest petitem, jako nadający się dla wiadomości oficerów straży pożarnych.

chowe magazynować bardzo umiejętnie i tak grupować, aby uchronić od możliwości wybuchu.

Ugrupowanie materjałów wybuchowych

Przy magazynowaniu materjałów wybuchowych w prochowniach i składach amunicyjnych, konieczny jest podział tych na na następujące grupy:

1. *Amunicja artyleryjska* i karabinowa.
2. *Granaty ręczne* i karabinowe.
3. *Amunicja lotnicza* (bomby).
4. *Prochy bezdymne,* a również naboje workowe (do dział), łuskowe; dynamity.
5. *Prochy dymne:* proch czarny, proch brunatny, minowy.
6. *Materjały* wybuchowe *chloranowe*, jak proch chloranowy, chlorotyt, cheddyt.
7. *Materjały* wybuchowe *amonowe*, jak dynamony, T-amonol, perdit i t. d.
8. *Ekrazyt* i trójnitrotoluol.
9. *Środki zapałowe*: spłonki, kapiszony, detonatory, rurki zapałowe, zapalniki i sznury zapałowe.
10. *Amunicja świetlna* sygnałowa i zapalająca.
11. *Amunicja cuchnąca*, drażniąca i *trująca.*

Zasady magazynowania wspólnego

Należy zawsze dążyć do tego, aby magazynowanie przeprowadzane było według powyższego podziału grup.

Jeżeli jednak lokalne stosunki nie pozwalają na urządzenie osobnego magazynowania, wtedy można poniekąd umieszczać niektóre gatunki w jednym składzie, lecz należy wtedy bardzo ściśle przestrzegać następujących podstawowych zasad:

a) *Amunicja do dział* (artyleryjska) winna być zawsze magazynowana *oddzielnie.*

b) *Granaty ręczne* i karabinowe i miny muszą być również *osobne składy.* Jeżeli jest możliwe, należy oddzielić miny od granatów ręcznych i karabinowych.

c) *Proch czarny* i wogóle *prochy dymne nie mogą być umieszczane* w jednym składzie *z prochami bezdymnemi, dynamitami* i materjałami *amonowemi.*

d) *Chloranowe* materjały wybuchowe muszą być bezwzględnie *oddzielane od dynamitów, amonowych* materjałów i *ekrazytu.*

e) *Ekrazyt* nie może być w jednym składzie *z prochem, dynamonami, dynamitami i chloranowemi* materjałami wybuchowemi.

f) Duże zapasy *ekrazytu i trójnitrotoluolu nie mogą być razem* z dużą ilością *amonowych* materjałów wybuchowych.

g) *Osobno* musi być magazynowana amunicja *zapałowa, świetlna i sygnałowa.*

h) *Cuchnąca i gazowa* (trująca) amunicja przechowuje się zawsze *oddzielnie.*

i) Magazynowanie amunicji karabinowej nie podlega żadnemu ograniczeniu.

Miejscowość, nadająca się na urządzenie składów

Najwięcej nadaje się do urządzenia składów materjałów wybuchowych miejscowość lesista, piasczysta, jak przez wzgląd na pewne bezpieczeństwo przed nieprzyjacielskimi lotnikami, tak i przez to, że drzewa poniekąd zatrzymują częściowo i rozpraszają fale i napór gazów i powietrza, powstający przy wybuchu. Piasczysta gleba pozwala na szybkie, mniej kosztowne wzniesienie nasypów.

Odległość od osiedli i dróg

Przez wzgląd na bezpieczeństwo ludności, miejsce pod składy amunicji i wybuchowych materjałów powinno być wybrane możliwie jaknajdalej od miast, wsi, a również od uczęszczanych dróg, jak szosy, gościńce i t. d.

Minimalna odległość składu amunicji i wybuchowych materjałów zależy od ilości tych materjałów, jak również od rodzaju dróg.

TABLICA III.

Najmniejsza odległość składów amunicji od dróg i osiedli.

Zawartość składów t. j. ilość amunicji w kilogr.	Mniej uczęszczane drogi; budowle gospodarcze	Budynki mieszkalne; szosy, gościńce uczęszczane
100—1000	200 mtr.	300 mtr.
1000—3000	300 „	500 „
Więcej niż 3000	400 „	750 „
Magazyny granat-szrapn.	400 „	750 „
Laboratorja mat. wybuch.	200 „	300 „
Magaz. pocisków różnych	200 „	400 „
Magaz. amunicji karabin.	50 „	50 „

Odległości mogą być nieco mniejsze w lesie gęstym i podszytym, jak również w górzystych miejscowościach, przy wysokich wałach, głębokich dolinach i t. d.

Rozplanowanie składów

Skład winien być tak rozplanowany, aby magazyny były położone w pewnej od siebie odległości, przytem materjały wybuchowe, wrażliwe na detonację, muszą być w znaczniejszej odległości od innych.

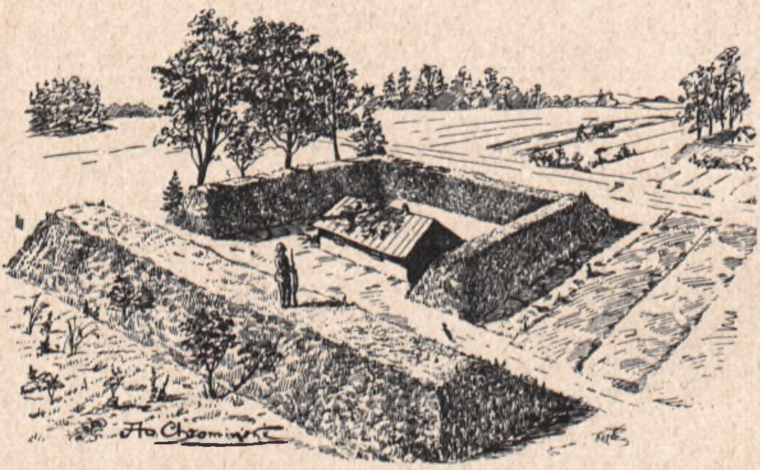
Trudno jest tu rozpatrywać szczegółowo wszystkie dane, które właściwie znajdują się w specjalnych wojskowych przepisach i instrukcjach.

Urządzenie magazynu

Najpraktyczniej magazynować materjały w niewielkich murowanych pomieszczeniach (nieco zagłębionych w ziemię), o lekkim dachu, aby w razie wybuchu zerwany dach nie był przeszkodą do wyładowania wszystkich gazów w górę, przez co uniknie się rozsadzanie ich na boki i zapobiegnie się bocznemu „impetowi", któryby szkodliwie mógł oddziałać na poblizkie magazyny.

Wał ochronny

W tym celu należy każdy magazyn otoczyć wałem ziemnym, nieco wyższym od budynku. Najpraktyczniej jest, gdy wał w postaci podkowy obejmuje budynek z trzech stron, a z czwartej przechodzi wał podłużny (rys. 42).



rys. 42

Zabezpieczenie od promieni słońca

Budynki, mieszczące amunicję i materjały wybuchowe, muszą mieć ściany i dachy wybielone, aby uchronić od nagrzewania słoncem.

W tym celu również od strony południowej na wale winne być posadzone gęsto drzewa i krzewy (rys. 43).

Praktyczne jest obsadzenie budynku pnącemi roślinami, jak powojem, dzikiem winem, fasolą.

Otoczenie magazynu

Otoczenie budynku z materjałami wybuchowemi i amunicją należy utrzymywać czysto, często zamiatać. Trawniki są niedopuszczalne przez wzgląd na niebezpieczeństwo pożaru przez suchą trawę. Magazyny muszą mieć doskonałą wentylację. Po stronie słonecznej winny być zawieszone termometry i pilnie notowana temperatura od maja

do października. W razie dużej operacji słonecznej, wskazane jest polewanie od strony południowej dachu i ścian wodą.

Przy każdym magazynie winny być kadzie z wodą, wiadra i hydropult.

Środki ostrożności

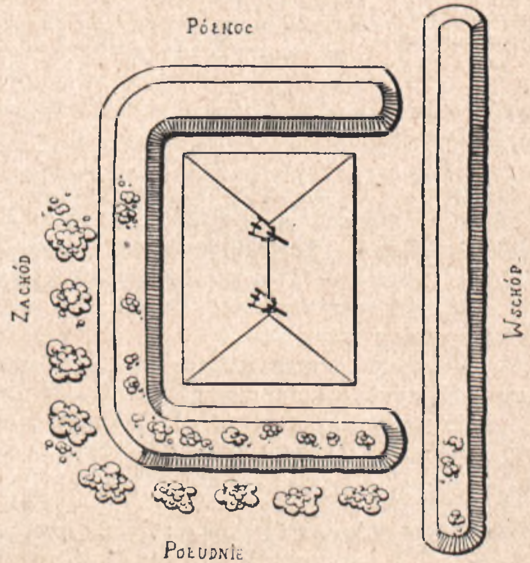
Wchodzenie do magazynów z zapałkami, latarkami zwykłemi, ze świecą lub acetylenową lampą jest niedopuszczalne.

Piorunochrony

Należy dbać, aby piorunochrony były zawsze w porządku i konieczną jest kontrola ich co najmniej 2 razy do roku.

Usuwanie śmieci

Wewnątrz i zewnątrz magazynu nie może być śmieci, odpadków szmat, oleju, farb i t. d.



rys. 43

Rozsypane materjały wybuchowe należy natychmiast wynieść i miejsce to zwilżyć wodą, a śmiecie wsypać do wody. Zmieszanie przez rozsypanie niektórych materjałów wybuchowych jest bardzo niebezpieczne naprz. prochu chloranowego z dynamitem.

Używanie wspólnego opakowania

Z powyższych względów niedopuszczalnem jest używanie naprzemian tych samych skrzyń, beczek, worków do dwóch—trzech różnych gatunków materjałów wybuchowych lub świetlnych. Nie wolno również różnych materjałów w paczkach lub patronach pakować do jednej skrzyni lub beczki.

Obchodzenie się z amunicją w opakowaniu

Nie wolno żadnego opakowania z amunicją i wybuchowemi materjałami, jako to skrzyń, beczek, worków, paczek, *przesuwać, toczyć, popychać,* a tylko należy je *przenosić ostrożnie* na rękach i *opuszczać na ziemię spokojnie, równo;* uderzenie bowiem, a tembardziej upadek skrzyni jest niebezpieczny, gdyż od samego wstrząśnienia może nastąpić wybuch. Paki z granatami ręcznemi zawsze przenosić we dwóch, przyczem wiekiem do góry.

Otwieranie opakowania

Każde otwieranie opakowania z wybuchowym materjałem winno odbywać się w szopie o lekkim dachu, o jakieś 100 mtr. odległej od składu. Paki, beczki, paczki otwierać ostrożnie. Unikać używania żelaznych narzędzi: młotka żelaznego, obcęgów, dłuta i t. p.

Paki z czarnym prochem przed otwarciem i zamknięciem należy dokładnie zzewnątrz oczyścić z pyłu.

Układanie materjałów wybuchowych i amunicji

Skrzynie, beczki z materjałami wybuchowymi i amunicją należy układać w magazynie, nie na posadzce lub ziemi, a na beleczkach drewnianych, ułożonych na kant, a to w celu uniknięcia bezpośredniego stykania się z wilgocią i dla lepszego przewiewu. Z tego względu skrzynie i beczki nie powinny się stykać, a jedna od drugiej być w odległości kilku cm.

Odstępy

W magazynach większych układa się skrzynie i beczki w poprzek w stosy dwurzędowe, przyczem rzędy odległe są od siebie 10 — 15 cm. Odległość pomiędzy jednym dwurzędowym stosem, a drugim winna wynosić 0,8—1,2 metr. Odstęp od ściany, w której są okna, minimum 0,8 metr., aby w razie nagłej potrzeby lub pożaru można było swobodnie wynosić amunicję przez okna.

W każdym magazynie powinna być pozostawiona swobodna przestrzeń przy wejściu dla ułatwienia wyładowywania i naładowywania magazynu.

Przy układaniu skrzyń, na dole ustawia się cięższe skrzynie, a na górze lżejsze. Beczki mniejsze układa się leżąco, a duże stojąco; paczki wiekiem do góry. Beczki z prochem układa się warstwą najwyżej na 3 beczki wysoką.

Temperatura

Materjały do wysadzania, proch bezdymny, miny, granaty ręczne, wreszcie amunicję artylerji i piechoty, a również amunicję świetlną i zapalającą—należy magazynować w chłodzie i dbać, aby temperatura i latem nie przekraczała 30° C, aby uniknąć niebezpiecznego rozkładu materjałów od gorąca.

Należy często wentylować magazyny przez otwieranie okien i drzwi, a również przy większym skwarze skrapiać posadzkę wodą i polewać ściany od strony południowej i południo-zachodu oraz dach.

Przewóz amunicji i materjałów wybuchowych

Wszelkie opakowanie z materjałami wybuchowemi i amunicją musi być tak ułożone w wagonie, aby stało nienaruszone przy wstrząśnieniach, jakim podlega wagon w drodze.

Amunicję świetlną i materjały zapałowe, szczególnie spłonki nie mogą być razem w jednym wagonie z amunicją i materjałami wybuchowemi.

Podczas upałów dachy i ściany wagonów zlewać wodą, a wagony podczas postoju starać się ustawiać w cieniu.

Przy naładowywaniu i wyładowywaniu amunicji z wagonów zachowywać wszelkie środki ostrożności, powyżej wskazane.

Jest jeszcze cały szereg przepisów o badaniu materjałów wybuchowych, ich trwałości i t. d., ale to już wychodzi poza ramy niniejszej pracy. Teraz należy przejść do następnego działu zachowania środków ostrożności z ciałami chemicznemi, których powinowactwo ku sobie jest bardzo silne.

5. Zachowanie środków ostrożności w laboratorjach chemicznych.

Znajomość objawów przy połączeniach chemiczn. Przy pracy z ciałami o silnem powinowactwie chemicznem, należy doskonale znać właściwości wszystkich tych ciał i zjawisk, zachodzących przy ich połączeniu i, zależnie od charakteru i ewentualnych przejawów powinowactwa danej substancji, trzeba zachować wszelkie możliwe, najdalej idące ostrożności.

Środki gaśnicze W każdym bądź razie w pracowniach chemicznych i laboratorjach doświadczalnych, w których wypadki i wyniki silnego powinowactwa są możliwe, należy mieć zawsze pod ręką środki tłumiące ogień i gaśnicze, choćby naprz. gaśnice ręczne pianowe i proszkowe, butle z amonjakiem, a również, ma się rozumieć, dobry respirator lub maskę przeciwgazową i przeciwdymową.

6. Ochrona przed skutkami zjawisk nadzwyczajnych.

Bezsilność człowieka Są to zjawiska groźne, katastrofalne, jak wybuchy wulkanów, trzęsienia ziemi i meteoryty, wobec których człowiek odczuwa całą swą nicość i bezsilność. Nie wiemy dnia i godziny, w której olbrzymi bolid (meteoryt) wielkości nawet kamienicy może niespodziewanie spaść na miasto lub wieś, miażdżąc setki ludzi, paląc wszystko dokoła swym strasznym żarem.

Lekkie budowle Ponieważ trzęsienia ziemi burzą mieszkania ludzkie i wielu z mieszkańców znajduje śmierć pod gruzami, więc w niektórych krajach, często nawiedzanych przez trzęsienia ziemi, ludzie budują domy lekkie; naprz. w Japonji stawiane są szkielety mieszkań z bambusu, a ściany są robione z kilku warstw papierowej masy

Osiedla w miejscowościach wulkanicznych

Jako ostrożność pewną należy uważać osiedlanie się ludzi w miejscowościach wulkanicznych w znacznem oddaleniu od krateru i na wyniosłościach, aby wrazie wypływu lawy, która spływa po niższych żlebach, przez wąwozy i w doliny, osiedla nie były narażone na spalenie i zniszczenie.

Szczęśliwe położenie Polski

Na szczęście Polska, jak wyżej było mówione, jest położona w Środkowej Europie, która bywa bardzo rzadko nawiedzana przez trzęsienie ziemi, gdyż kora ziemska jest tu bardzo gruba, zwarta i mało podatna na wstrząśnienia, jakim podlega powłoka naszego globu w innych miejscowościach, leżących bliżej pierścieni i szeregów wulkanicznych.

Teraz zastanowimy się nad ochroną przed pożarami, które powstają z przyczyn, zależnych w zupełności od woli ludzkiej.

II grupa: **Zapobieganie pożarom, powstającym z przyczyn, zależnych od woli ludzkiej.**

Musimy tu przejść również w tej samej kolei zwalczanie i usuwanie wszystkich tych przyczyn, które powodują pożary i są zależne od samego człowieka, a więc: zachowanie ostrożności z ogniem, opieka nad dziećmi, zwalczanie zbrodni podpalania, zachowanie ostrożności przy oświetleniu, ochrona przed iskrami od parowozów, dozór nad instalacjami fabrycznemi i t. d.

1. Zachowywanie ostrożności przy obchodzeniu się z ogniem.

Użycie ognia

Ponieważ w naszem życiu mamy codziennie do czynienia z ogniem, to wzniecając go w kuchni lub piecu ogrzewalnym, to paląc tytoń, to zapalając świecę albo lampę, — przeto koniecznem staje się zwrócenie uwagi na ostrożne obchodzenie się z ogniem podczas tych wszystkich czynności. Do wzniecenia ognia służą nam zazwyczaj zapałki (rzadko krzemień) i zapalniczki; od nich więc zaczniemy, dając cały szereg przepisów, przestrzeganie których może nas ochronić od pożaru.

a. Postępowanie z hubką.

Gaszenie hubki

1. Przy krzesaniu ognia z krzemienia, co jeszcze się spotyka na Polesiu i Wołyniu, posiłkują się ludzie hubką. Tlejącą hubkę należy po zapaleniu fajki, rzuciwszy na ziemię, skrupulatnie przydeptać nogą i wdeptać obcasem w piasek.

Suszenie hubki

2. Podczas przygotowywania hubki, po nasaletrowaniu, trzeba ją suszyć w cieple, lecz nigdy w piecu, a szczególnie wystrzegać się kłaść ją przy piecu, w którym pali się ogień.

Przechowywanie

3. Zapas hubki przygotowanej i wysuszonej trzymać w suchem miejscu, lecz nie na piecu.

b. Obchodzenie się z zapałkami.

Przechowywanie zapałek

1. Trzymać zapałki należy zawsze w suchem miejscu, w zamknięciu, lub też wysoko na półce lub na szafie, aby dzieci nie mogły się do nich dostać.

2. Nigdy nie należy kłaść zapałek na piecu, a szczególnie na płycie kuchni angielskiej lub na t. zw. nalepie przy piecu piekarskim.

3. Po wznieceniu ognia w piecu, zaraz zapałki się chowa w przeznaczonem bezpiecznem miejscu.

Tlejące drewienko

4. Drewienka od zapałki, po użyciu jej, nie rzucać na podłogę, a do popielniczki, gdyż nieraz ono jeszcze się tli, a na podłodze często bywa kurz i śmiecie, które jest bardzo łatwo zapalnem; stara podłoga ma szpary i pęknięcia, gdzie tego kurzu zbiera się dużo.

5. Zdarzają się w handlu zapałki gorszego gatunku z odpryskującemi główkami. Zapalając taką zapałkę, baczyć należy, aby rozżarzony odprysk nie wpadł do takiej szpary lub na śmiecie i t. p.

Ostrożność przy zapalaniu

6. Przy pocieraniu zapałką o bok pudełka, na którem jest masa szorstka, należy mieć je zamknięte, aby odprysk lub iskra, jakie przy pocieraniu powstają, nie wpadły do pudełka i nie zapaliły wszystkich zapałek. Zapalenie się całej zawartości grozi poparzeniem i przeraża nieraz zapalającego, który rzuca płonące mocnem ogniem pu-

dełko; a rozsypane palące się zapałki łacno mogą wzniecić pożar, padając na ściółkę, śmiecie i t. p. łatwo podatny do zapalenia materjał; wreszcie wypadek ten może spowodować zajęcie się ubrania, szczególnie lekkiej powiewnej sukni.

7. Używać w ogóle należy tylko zapałek szwedzkich w dobrym gatunku, a unikać t. zw. fosforowych.

c. Obchodzenie się z zapalniczkami.

Zachowanie ostrożności z zapalniczką

Jak już było mówione w pierwszej części, przy używaniu benzynowej zapalniczki mogą być niebezpieczne dwa momenty: przy nadmiernem napełnieniu zbiorniczka benzyną i podczas nalewania jej, zatem

1. należy unikać przepełnienia zbiorniczka benzyną, a nalewać tylko do $1/2$ — $3/4$ zawartości; po nalaniu dobrze zapalniczkę wytrzeć;

2. napełniać zbiorniczek należy zdala od lampy, świecy, pieca, w którym się pali; najlepiej to czynić w dzień;

3. butelkę z benzyną dobrze zakorkowaną trzymać w zamkniętem bezpiecznem miejscu, zdala od pieca.

d. Ostrożności przy paleniu tytoniu.

Przezorność palacza tytoniu

1. Palacz, zanim zapali papierosa lub fajkę, powinien się rozejrzeć, czy niema w danem pomieszczeniu tablicy z napisem: „*Palenie tytoniu wzbronione*“, a również, gdyby tej nie było, uprzytomić sobie, czy palenie w danem pomieszczeniu nie grozi pożarem.

Miejsca, w których palenie wzbronione

2. Palenie tytoniu jest niedopuszczalne:

a) w fabrykach amunicji, fabrykach celuloidowych wyrobów, w oddziałach fabryk chemicznych preparatów, jak nawozy sztuczne, kwasy, soda, barwniki, sztuczny jedwab, gdzie ma się do czynienia z eterem, benzyną, benzolem i t. p. łatwopalnemi płynami, w oddziałach, gdzie się znajdować mogą wybuchowe lub łatwopalne gazy i para, jak wodor, etylen, acetylen i t. p., w składach aptecznych, aptekach;

b) w niektórych oddziałach gazowni, w gorzelniach, rafinerjach, terpentyniarniach, rafinerjach ropy ziemnej i t. d.;

c) w młynach, składach mąki, przędzalniach, w składach bawełny, w tartakach, stolarniach, fabrykach mebli, suszarniach drzewa, składach materjałów tartych, w składach opału;

d) w teatrach, kinematografach, cyrkach tylko w specjalnych palarniach. Szczególnie na scenie teatru, gdzie dużo jest kurzu łatwopalnego i palnych części dekoracji, palenie musi być absolutnie zabronione.

Wogóle palenie tytoniu jest niedopuszczalne we wszystkich pomieszczeniach, w których zaprószenie ognia może grozić pożarem.

3. Nie wolno palić podczas zwózki zboża i paszy i przy robocie w stodole, przy obrządzaniu inwentarza, w stajni i oborze. Paląc w obejściu, pilnować szczególnie należy, aby czynić to zdala od strzechy i nie na podwórzu, gdzie jest dużo odpadków słomy i siana.

Niedopałki

4. Niedopałek należy na dworze rzucić na ziemię i dokładnie przydeptać, w izbie — do popielniczki lub do pieca; dobrze jest mieć w popielniczkach wodę.

5. Przy czyszczeniu fajki i wyrzucaniu z niej popiołu również zachowywać ostrożność.

e. Obchodzenie się z maszynkami naftowemi i spirytusowemi.

Zmiany palników

Należy po dłuższem użyciu maszynki naftowej w rodzaju syst. „Primus“, zbadać palnik. Jeżeli jest przepalony, to bezwzględnie trzeba zamienić na nowy, gdyż zapobiegnie się wtedy rozerwaniu palnika i wybuchowi nafty, a oprócz tego maszynka będzie działać prawidłowo i da oszczędności na zużyciu nafty.

To samo tyczy się i maszynek spirytusowych.

Podstawy pod maszynki

Aby zapobiedz wybuchowi pożaru w wypadku czy to rozerwania się palnika, czy też rozlania nafty lub spirytusu, przy napełnianiu zbiornika przy maszynce, praktycznie jest ustawić maszynkę na blaszanej podstawie z zagiętemi krawędziami lub na tacy. Wtedy wylana nafta i spirytus w razie zapalenia się, pozostaje na tacy i nie rozlewa się i albo spala się sama, albo daje się łatwiej ugasić.

Napełnianie maszynek Wrazie przygasania płomienia w palniku maszynki, spowodowanego wyczerpaniem się nafty lub spirytusu w zbiorniku, *pod żadnym pozorem nie wolno zaraz napełniać go.*

Czyni się to dopiero po zgaszeniu maszynki i po *zupełnem ochłodzeniu się palnika.* W przeciwnym bowiem razie płyn łatwopalny, szczególnie spirytus drzewny, łatwo parujący, którego punkt wrzenia jak widzieliśmy (str. 18), wynosi zaledwie 62° C, natychmiast może się zapalić od rozgrzanego palnika i spowodować dotkliwe poparzenia i pożar.

Gaszenie łatwopalnego płynu Pod żadnym pozorem nie wolno rozlanej na tacy, podłodze i stole, palącej się nafty lub spirytusu gasić wodą albo dmuchać nań, bo to tylko pogarsza sprawę, a tylko starać się stłumić ogień przez przykrycie szczelne wilgotną płachtą, kocem lub zasypanie piaskiem.

f. Środki ostrożności przy podgrzewaniu palnych płynów.

Grzanie terpentyny Terpentynę przy gotowaniu zaprawy w rondlu lub garnku nie można stawiać bezpośrednio na ogniu. Najlepiej rondel z terpentyną wstawić do większego naczynia, napełnionego wrzątkiem, przyczem to naczynie winno być zdjęte z ognia. Po ostudzeniu się wody, należy ją wylać i wlać znów wrzątku. Tym sposobem uniknie się blizkiej styczności terpentyny z ogniem.

Płachta wilgotna W razie uporu gospodyni i podgrzewania terpentyny na ogniu, należy mieć tuż pod ręką wilgotną szmatę złożoną parokrotnie, a znacznie większą od rozmiarów garnka z terpentyną. W razie zapalenia się jej, natychmiast tą ścierką przykryć szczelnie naczynie.

Grzanie smoły Kocioł ze smołą lub smołowcem nie może być stawiany na ognisko, jak to jest wogóle u nas we zwyczaju, a tylko na t. zw. żarowni czyli na blaszanym piecyku o średnicy mniejszej, niż średnica kotła. Baczyć wogóle należy, aby płomienie z piecyka nie lizały zewnątrz poza piecykiem ścianek kotła.

I tu również należy mieć pod ręką wilgotną płachtę i kupę piasku.

Grzanie kolb

Przy naprawie dachu i innych robotach nie wolno ustawiać piecyków na poddaszu, gdzie jest zwykle tyle palnych rupieci i kurzu. Grzać kolby należy w kuchni ostatniego piętra lub na klatce schodowej, w pobliżu poddasza, z zachowaniem wszelkich środków ostrożności. Przy użyciu kolb płomiennych należy mieć na strychu wodę w wiadrach, tłumnicę lub hydropult.

g. Ostrożności przy używaniu samowarów.

Obchodzenie się z samowarem

Przy obchodzeniu się z samowarem musi być zachowana jaknajdalej idąca ostrożność.

1. Nie należy stawiać samowaru na drewnianej podłodze. Jeżeli zachodzi konieczna potrzeba, to musi być podłożona blacha, aby węgielki wypadały na nią.

2. Unikać ustawiania samowaru na dworze przy budynkach; należy to czynić opodal, bacząc na kierunek wiatru: ustawiać za wiatrem.

Podpalanie w samowarach

3. Wystrzegać się używania do podpalania samowaru drobnych kawałków drzewa, a szczególnie wiórów i wełny drzewnej, dającej dużo iskier.

Dmuchanie

4. Do zwiększenia ciągu w palenisku samowaru nie należy używać mieszka, cholewy butu, ani dmuchać z siłą, gdyż to wznieca dużo iskier, które wraz z rozżarzonemi węgielkami wylatują przez dolne otwory paleniska. Najlepszą jest do zwiększenia ciągu dłuższa rura blaszana.

Rura wyciągowa

5. Rura blaszana, zastępująca kominek, winna być w kuchni na stałe umocowana górnym końcem, wpuszczonym do murowanego przewodu kominowego i z dolnym końcem ruchomym (nasuwanym) dla nasunięcia na górny wylot paleniska samowaru. W miejscu ustawienia samowaru musi być przybita blacha do podłogi, która powinna być zawsze w tem miejscu czysto zamieciona.

Podawanie samowaru 6. Przy podawaniu samowaru do stołu uważnie go nieść i baczyć, by po drodze gdzie nie wypadł niepostrzeżenie rozżarzony węgielek.

7. Na stole samowar winien stać na tacy.

8. Wnosić samowar do pokoju po wypaleniu się węgla, aby nie było czadu zabójczego dla zdrowia.

9. Węgiel drzewny, używany do samowaru, trzymać zdaleka od pieca, w suchem miejscu w zamykanej skrzyni.

h. Usuwanie popiołu z pieców.

Wynoszenie popiołu 1. Usuwany z palenisk piecowych popiół i żużel należy wynosić w blaszanych wiadrach i takichże skrzynkach, nigdy w drewnianych lub w koszyku, gdyż, w razie zarzewia w popiele, kosz i skrzynka może się zapalić.

4. Nie wyrzucać popiołu na śmietnik, gdzie jest pełno odpadków słomy, papieru i t. p. łatwopalnego materjału, a osobno, opodal budynków na kupy zlewane wodą.

Skrzynia na popiół 5. Popiół drzewny, zawierający dużo potażu, a tem samem używany jako nawóz, należy gromadzić w specjalnej skrzyni, obitej wewnątrz blachą. Skrzynia ta winna być szczelna i mieć wieko, chroniące popiół od wyługowywania przez deszcze i śniegi.

i. Ostrożności przy strzelaniu.

Przybitki 1. Przy strzelbach starego systemu t. zw. kapiszonówkach, nabijanych z góry przez lufę, absolutnie nie wolno używać przybitek z kłaków, które po wystrzale zawsze długo tleją i jako lekkie mogą być zaniesione wiatrem i paść na suchy mech, ściółkę palną i t. p.

Strzelanie zdala od budowli 2. Nie strzelać w pobliżu dachów gontowych i strzech, a również w obejściu, gdzie pełno słomy i śmieci.

3. Używać strzelb odtylcowych, naboje których mają przybitki z niepalnego wojłoku.

k. Zachowanie ostrożności przy paleniu ognisk.

Unikanie suchych miejsc

1. Wystrzegać się zakładania ogniska w miejscu bardzo suchem, wśród zagajników, w lesie, gdzie dużo jest ściółki, suchych gałęzi; na błotach i torfowiskach podczas suszy, kiedy mech jest bardzo suchy i palny.

Środki ostrożności

2. Wrazie konieczności palenia ogniska w powyższych warunkach, niezbędne jest zachowanie następujących ostrożności:

a) W miejscu, gdzie ma być ognisko, zerwać i zgrabić mech, ściółkę, szyszki, mech; wyrwać i usunąć krzaki jałowcu, na przestrzeni co najmniej 10 m^2, i stos gałęzi ułożyć na czystej ziemi.

b) Zgrabić wydarty mech, sciółkę i t. p. w stronę za wiatrem.

Ognisko na torfowisku

c) Przy zakładaniu ogniska na torfowisku zedrzeć tu na przestrzeni 10 m^2 wszelkie suche kępiny, mech, krzaki i t. d., aby dostać się do wilgotnego torfu.

Wrazie większej odległości powierzchni wody zaskórnej od powierzchni torfowiska, wykopać na ognisko mały dół i przestrzeń całą zlać wodą, aby była wilgotna.

d) Naciąć i przygotować, aby były pod ręką, kilkanaście gałązek (z liśćmi) osiczyny, leszczyny, grabiny. olszyny i t. p. w ostateczności sosnowych i świerkowych.

e) Wrazie wzmagania się płomieni i przy wietrze, zaprzestać podsycać ogień, a nawet ostrożnie odciągnąć część płonącego chrustu, aby zmniejszyć siłę ognia i ten chrust ugasić.

f) Dawać ustawiczne baczenie na lecące iskry i, przy zajęciu się od nich mchu, sciółki, torfu, zaraz ogień starać się ugasić, bijąc gałęziami i przydeptując, lejąc wodą, o ile ma się ją pod ręką.

Gaszenie ogniska

3. Przed odejściem od wygasającego ogniska, ostrożnie rozrzucić niedopalony chrust, zarzucić ziemią, piaskiem, przydeptywać aż do ostatecznego ugaszenia.

4. Szczególnie skrupulatnie musi być ugaszone ognisko na torfowisku i zalane dokładnie wodą.

1. Przestrzeganie ostrożności przy puszczaniu ogni sztucznych i urządzaniu iluminacji.

Latarnie papierowe

1. Unikać należy używania do iluminacji latarek z papieru, a tembardziej z bibułki; używać tylko szklannych o różno-kolorowych szkłach.

2. W konieczności używania lampionów papierowych, należy je zaopatrzyć w blaszane lichtarzyki o wyższych tulejkach, na dno których nasypuje się piasek lub glina na jakieś 10 — 15 mm. grubą warstwą, aby dopalająca się świeczka nie zapaliła tekturowego denka latarki.

Zawieszanie lampionów

3. Zawieszać latarnie i lampiony tylko na drutach odpowiedniej grubości, przyczem pałączek każdego lampionu też winien być z drutu. Wieszać zdala od budowli.

4. Drut, na którym wiszą lampiony, powinien być umocowany do kołków, słupów lub do grubych pni drzew, lecz nie do cienkich gałęzi, które wrazie wiatru mogą mocno kołysać lampionami, a nawet zerwać drut i spowodować zapalenie się i spadanie lampionów.

Transparanty

5. Unikać urządzania transparantów w pobliżu budowli łatwopalnych.

6. Najlepszy transparant jest blaszany lub w ostateczności z grubej tektury, powleczonej warstwą szkła wodnego lub farby szwedzkiej *), która zabezpieczy tekturę od zapalenia się.

7. Świece w transparancie ustawiać nie zablizko wycięć, obciągniętych kolorowym papierem, przyczem w blaszanych lichtarzykach takich samych, jak w papierowych lampionach.

Każda świeca wyższego rzędu nie może bezpośrednio się znajdować nad świecą rzędu dolnego. One muszą się mijać (rys. 44). Za transparantem musi być blacha tej wielkości co transparant, zabezpieczająca tył i boki od wiatru. Oprócz tego na dole winno być dno z niewielkiemi otworami dla dopływu powietrza; tak że całość stanowi jakby otwartą skrzynkę, w której palą się świece.

---

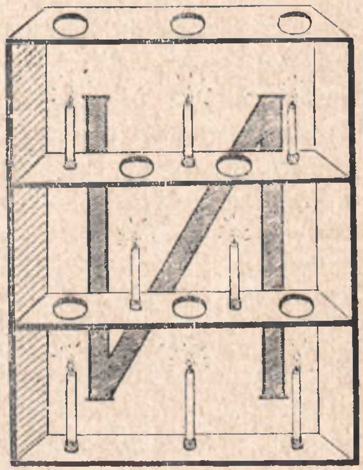
*) Przepisy sporządzania farb ogniotrwałych są podane w trzeciej części I-go tomu.

Świece w oknach

8. Przy zapalaniu świec w oknach podczas iluminacji, ustawiać je możliwie dalej od firanek, przyczem okna muszą być pozamykane, aby przeciąg nie powiewał firankami i nie zbliżył do płomieni świec.

Lampki z łojem

9. Lampki szklanne, napełnione łojem z zapalonym knotem, ustawiać na ziemi, lecz nigdy na deskach lub schodach drewnianych. Gdyby zachodziła konieczność tego, podkładać pod nie cegłę, kawałki blachy, papę i t. p.



rys. 44

Ognie sztuczne

10. Puszczanie ogni sztucznych winno być urządzane zdala od budowli, zwłaszcza krytych słomą i gontem.

Rakiety

11. Race i świece rzymskie winny mieć niewielkie nachylenie w stronę przeciwną budynkom, aby wrazie złej lub słabej rakiety, ona paląc się spadła jak najdalej od budynku.

Bomby

12. Przy urządzaniu t. zw. *fugasów* i bomb, pilnować się bardzo i tak obliczyć odległość miejsca puszczania tych wybuchowych efektów świetlnych od budowli, aby najdalej lecący szmermel lub gwiazdka nie mogła dosięgnąć ich nawet przy większym wietrze.

13. Wrazie dużego wiatru odłożyć bezwzględnie zapalenie iluminacji i puszczanie rac, bomb i fugasów.

Zachowanie ostrożności przez pirotechnika

14. Pirotechnik i jego pomocnicy muszą się bardzo pilnować przy pełnieniu swych czynności i nie mieć przy sobie w kieszeniach podczas podpalania słońc, rac i t. p. żadnych bengalskich ogni, zapasowych rac lub gilz z materjałem palnym.*)

*) Sam byłem świadkiem podczas olbrzymiego „fajerwerku“ w Mikołajewie pod Odesą, jak pirotechnik obładowany racami i świecami rzymskiemi i t. p. zapalił się cały od iskry i umarł w parę dni, pomimo natychmiastowego rzucenia się do wody.

Przechowywanie bengalskich ogni 15. Bengalskie ognie, szczególnie te, w skład których wchodzi chlorek potasu i siarka, jako łatwo samozapalające się, muszą być przechowywane tylko w niewielkich ilościach i w miejscu zupełnie bezpiecznem i suchem, przytem nigdy w mieszkaniu albo na strychu lub w budynkach gospodarskich. Przechowywać je można naprzykład w betonowych lub blaszanych skrzyniach krytych, opodal budowli. Często zaglądać do nich i badać ręką, czy nie zagrzewają się. W ostatnim wypadku szybko wyjąć ze skrzyni i wynieść dalej od budowli, aby się spaliły spokojnie.

Balony papierowe 16. Puszczanie balonów papierowych, podgrzewanych spirytusem lub innym palnym płynem, powinno być wogóle wzbronione.

Dopuszczalne jest w wyjątkowych wypadkach wkrótce (w kilka godzin) po deszczu lub w czasie wilgotnej pogody, przyczem podczas niewielkiego wiatru, w kierunku którego niema wsi i budowli, krytych słomą i gontem.

m. Ostrożności przy urządzaniu choinek.

Ustawienie choinki 1. Ustawić choinkę należy na podstawie pewnej, zapobiegającej chwianiu się, pochyleniu i przewróceniu się drzewka.

2. Przy ustawieniu choinki, mniejszej na stole, większej na podłodze, baczyć należy, aby wierzchołek jej był niżej od sufitu o jakieś minimum 70 cm., a od powały drewnianej o 1 metr, przyczem deski i belki powały nad choinką obić na przestrzeni 3 — 4 metrów kwadratowych papą lub blachą i ewentualnie pobielić.

3. Wystrzegać się stawiania drzewka przy oknie, w którem wiszą firanki.

4. Podłogę pod choinką zasłać starą płachtą, płótnem, chodnikiem.

Świeczki 5. Świeczki na drzewku winne być dobrze zawieszone w lichtarzykach pewnych, aby stały zupełnie pionowo, przyczem nie wieszać lichtarzyków w głąb drzewka, a tylko jaknajbliżej końców gałęzi, i w takim porządku, aby świeczki nigdzie nie były jedna pod drugą, a mijały się z sobą (rys. 45).

Upiększenia 6. Starać się wieszać na drzewku tylko łakocie, jak jabłka, figi, orzechy i t. p., unikając cukierków. owiniętych w odstające i nastrzępione papierki i bibułkę.



rys. 45

7. Nie wieszać koszyczków, łańcuchów z papieru i t. p. upiększeń, mogących spowodować łatwo zapalenie się choinki.

Jeżeli zajdzie konieczność zawieszenia upiększeń papierowych, to je tak umieszczać, aby od spodu nie było w pobliżu świeczki, i zawieszać przeważnie na niższych gałązkach.

Latarki 8. Przy zawieszaniu latarek kolorowych nie używać ani nitek, ani sznurków, tylko wieszać na drucie. Unikać latarek papierowych, a używać tylko ze szkła lub miki.

Śnieg 9. Nie imitować śniegu zapomocą waty zwykłej łatwopalnej, a tylko używać watę azbestową.

Lampki elektryczne 10. Przy używaniu lampek kolorowych elektrycznych baczyć na to, aby kabel był o dobrej pewnej izolacji. Zawieszać go bez przymocowywania, aby każdej chwili można go było z choinki zdjąć lub zerwać.

Pilnowanie 11. Przez cały czas palenia się świeczek na choince ktoś starszy winien dawać ciągłe baczenie. Dobrze jest mieć w pobliżu (w kuchni) wiadro z wodą i kwartę lub kubek, aby, w razie zapalenia się drzewka, można było ogień szybko zagasić.

12. Unikać urządzania gier i korowodów dokoła choinki z palącemi się świeczkami, albowiem pęd powietrza, chwiejący gałązkami i zbliżenie się dzieci w powiewnych sukienkach może łatwo spowodować nieszczęście.

2. Opieka nad dziećmi. Ochronki.

Czas robót poza wsią, począwszy od kośby (kosowicy) na odległych łąkach w czerwcu, a kończąc na żniwach i zwózce zboża w sierpniu, jest najwięcej niebezpiecznym pod względem pożaru, a to z powodu upałów i suszy, jaka najczęściej panuje w tych letnich miesiącach, a oprócz tego z powodu figlujących dzieci, samopas puszczonych. W tym czasie poza domem są wszyscy prawie mieszkańcy, a we wsi pozostają tylko zgrzybiali starcy i dzieci. Pozostawione są one najczęściej bez wszelkiego dozoru, narażone na przejechanie, utonięcie, na pokąsanie przez psy.

Złe figle dziecięce Swawoląc, dzieci biją się z sobą, krzywdzą i biją młodszych, znęcają się nad zwierzętami, niszczą gniazda i t. p.; znajdując w znęcaniu się i drażnieniu zwierząt pewną uciechę, znieprawiają się zamłodu i wyrastają na młodzież rozwydrzoną, na ludzi okrutnych, złych, nie szanujących starszych,

nieraz podnoszących rękę na rodziców; z nich to rekrutują się po wsiach hulacy, pijacy, przedstawiając podatny materjał na złodziei, bandytów i podpalaczy.

Nieraz są mimowolnymi podpalaczami własnie dzieci podczas swych niebacznych figli, gdyż, jak była mowa w pierwszej części tej pracy, naśladują starszych, urządzają piece, zakładają ogniska, podpalają śmiecie i t. p.

Statystyka pożarów notuje, że 2 — 4 proc. wszystkich pożarów rocznie wynika z figli dziecięcych, co przyczynia niemałe straty, bo są to pożary przeważnie masowe z powodu posuchy i braku najczęściej doraźnego ratunku w osiedlu, opuszczonem przez mieszkańców, którzy zajęci są żniwami na odległych polach.

Środki zapobiegające figlom

Przeciw tego rodzaju wypadkom, tak groźnym w następstwa, należy przedsiębrać cały szereg czynności zapobiegawczych.

Gospodarze przed wyjazdem w pole winni pochować skrupulatnie zapałki, zapalniczki, krzemienie i krzesiwka; gospodynie — wygarnąć zarzewie z paleniska kuchni i zalać je dokładnie wodą. Nafta powinna być też dobrze schowana. Pakuły, czesanki lnu i konopi przechowywane w zamknięciu.

Kuchnia i izby, wymiecione starannie ze śmieci i kurzu, nie będą przedstawiać poniekąd niebezpieczeństwa, gdyby nawet dzieci wznieciły ogień w którymkolwiek piecu.

Stodoła i budynki inwentarskie winny być też pozamykane, a dokoła nich, szczególnie przy stodole, należy uprzątnąć resztki słomy i wymieść naczysto.

Dozór nad dziećmi

Największą jednak gwarancję od swawoli dzieci daje ścisły dozór nad niemi i pieczołowite zajęcie się całą gromadką.

Gospodarze, przed udaniem się na roboty, winni zgromadzić dzieci z całej wsi do jednej izby, gdzie pod dozorem starszej kobiety one się bawią, robią robótki, śpiewają, słuchają opowiadań, chodzą na wspólne wycieczki w pole lub do lasu.

Rzadko w jakiej wsi znajduje się taka kobieta, bo tu trzeba i cierpliwości i łagodności; dzieciarnia bowiem nieraz bardzo swawoli, trzeba umieć ją uspokoić i zająć, dać robotę, opowiadać. A do tego trzeba, aby dozorczyni taka miała pewną oświatę, aby

znała wiele robótek, gier, wiedziała i o tem, co się z czego robi, jakie trawy i owady są pożyteczne i t. d.

Zakładanie ochron.

Ochrony

Od lat wielu ludzie dobrej woli, widząc ogromne korzyści, z dobrego wychowania dzieci płynące, zaczęli zakładać ochrony po miasteczkach, dworach i wsiach. Okazał się brak duży wykształconych ochroniarek, więc powstały szkoły ochroniarskie. W nich uczą wychowanic umiejętnego obchodzenia się z dziećmi, bawienia ich i zajmowania pożytecznemi opowiadaniami, uczą różnych robótek ręcznych, gier, ćwiczeń zdrowych dla ciała i t. p. pożytecznych rzeczy.

Otóż, jeżeli wieś nie jest biedna, to trzeba odżałować paręset złotych*) i sprowadzić dobrą, oświeconą w swoim fachu, ochroniarkę.

To się opłaci, bo nietylko dzieci do niepoznania się zmienią: staną się łagodne, pracowite, ale nie będą tak często chorować, a do tego nauczą się wielu rzeczy i wyjdą z czasem na ludzi dzielnych, pracowitych i bardzo pożytecznych dla całej gromady.

Pomieszczenie na ochronę

Przy zakładaniu ochrony należy zająć się wyszukaniem odpowiedniego pomieszczenia.

Powinno się ono składać z dużej izby, lub jeszcze lepiej z dwuch, dobrze przewietrzanych, jasnych.

Z tych jedna służy do robót i zajęć, druga do gier ruchomych i zabaw, w tym celu musi znacznie większych rozmiarów; przyczem podczas zajęć w izbie mniejszej, druga może być przewietrzana i odwrotnie, co wpływa dodatnio na zdrowie dzieci.

Sień i umywalnia

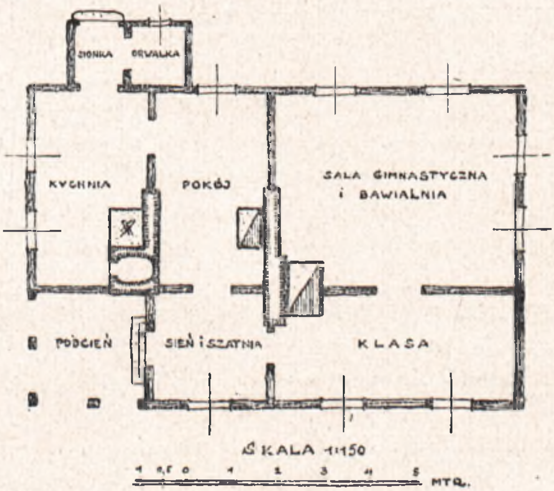
Przy tych izbach winna być sień obszerna, gdzie dzieci zostawiają wierzchnie ubranka, oraz myją się, o ile przychodzą do ochronki brudne, bo przestrzeganie czystości winno być wpajane zamłodu; a niestety wielu ludzi i po wsiach i w miasteczkach zaniedbuje się i chodzi w brudzie i niechlujstwie, z czego wynikają różne choroby, trapiące naszą ludność.

---

*) Dowiedzionem jest, że ochrona, mieszcząca 100 dzieci, opłaci siebie przy miesięcznem pobieraniu po 2 złote od dziecka.

Mieszkanie ochroniarki Oprócz powyższych trzech pomieszczeń należy jeszcze urządzić przy ochronie mieszkanko dla ochroniarki, składające się choćby z niewielkiej świetlicy, kuchenki i oddzielnych sionek.

Plany ochron Rys. 46 przedstawia projekt wzorowej ochronki, o ścianach z drzewa, nie skanalizowanej. Widzimy tu dwie izby, większą i mniejszą. Pierwsza służy do zabaw ruchomych i gier, druga do czytania, robót i zajęć; dzieci tu siedzą



rys. 46

i słuchają lub zajmują się robótkami. Jest i sień większa, służąca razem za szatnię i umywalnię.

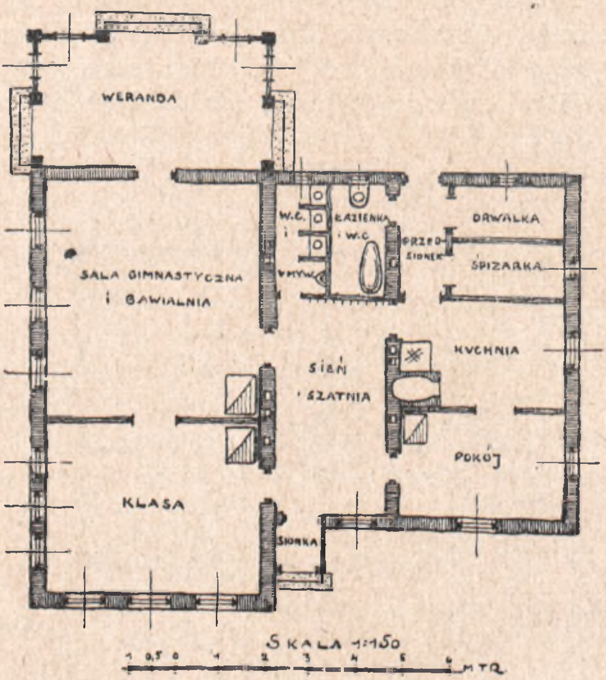
Dla ochroniarki przeznaczone jest 1-o pokojowe mieszkanie z osobną kuchnią, spiżarką i osobnem wejściem. Mieszkanie ochroniarki ma drugie wejście przez sień wspólną z ochroną.

Na rys. 47 widzimy plan większej ochrony, nieco odmienny w rozkładzie, wzniesionej z cegły i skanalizowanej.

Tu są również 2 izby i mieszkanie dla ochroniarki, a oprócz tego werenda, gdzie dzieci mogą podczas dżdżystych dni bawić się w ruchome gry lub gimnastykować.

Widok ochron

Rys. 48 i kolorowa plansza przedstawiają widoki perspektywicznie obu typów ochron o swojskim wyglądzie, tak miłym dla naszego oka. On winien wpływać dodatnio na duszę dziecka i rozwijać w niem zamiłowanie do swojskości, wywoływać pociąg do piękna.



rys. 47

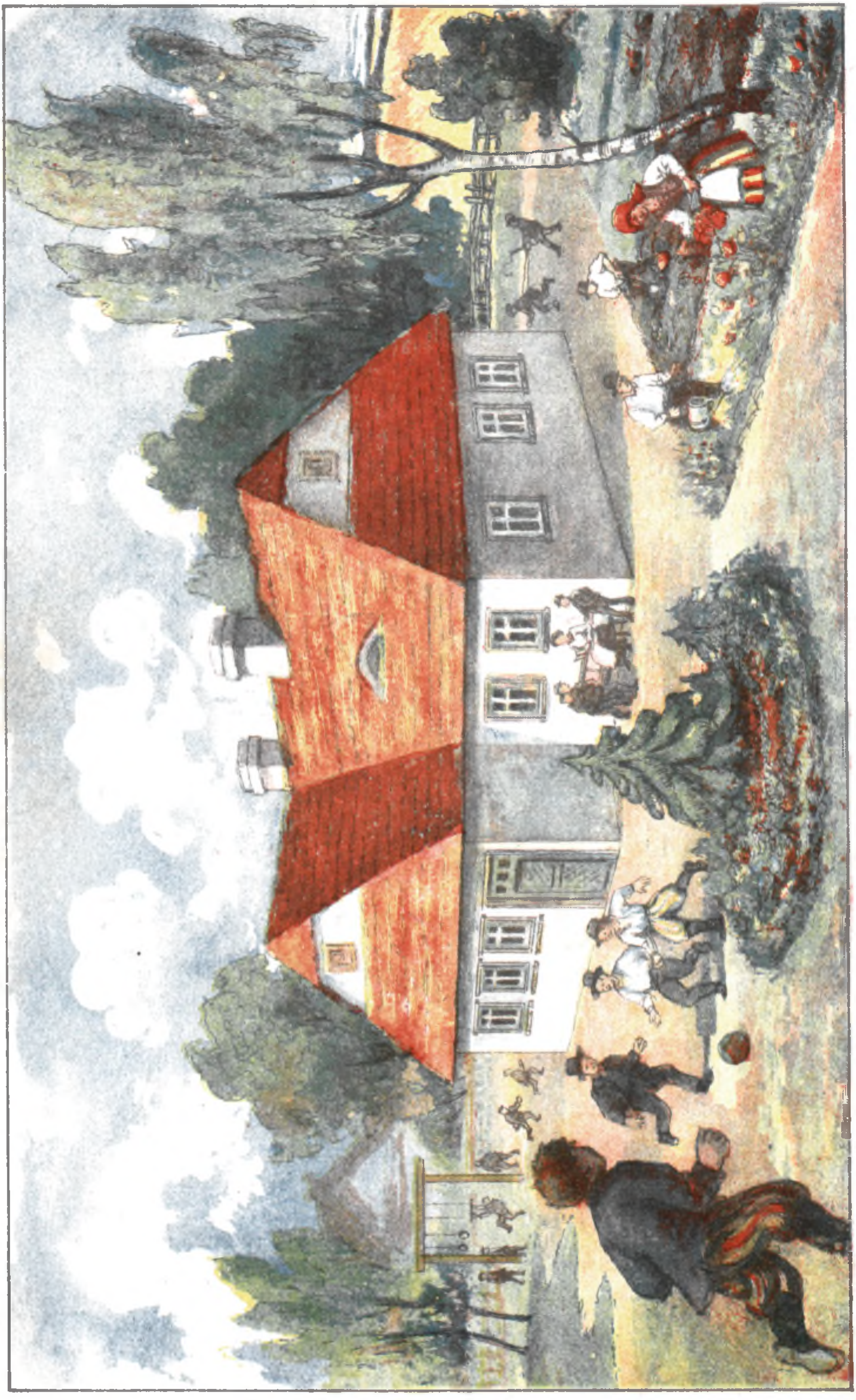
Na rys. 49 i 50 przedstawione są plany sytuacyjne obu ochron.

Boisko i gimnastyka

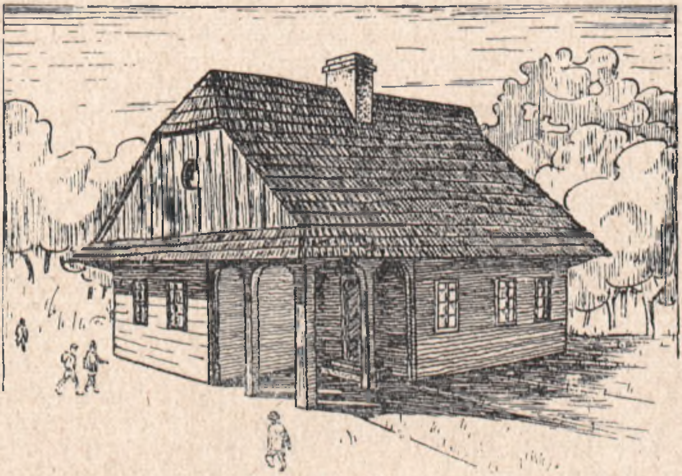
Widzimy tu boisko, na którem, jak widać na barwnym rysunku, są urządzone przyrządy do gimnastyki, a obok zagonki, przeznaczone każdy dla jednego lub dwojga dzieci.

Zagonki

One tu uczą się uprawy gruntu, nawożenia, kopią, sieją kwiaty i warzywa, podlewają; uczą się chodzić koło roślin i dbać o ich rozwój, pleć, podwiązywać i t. d. Czynią

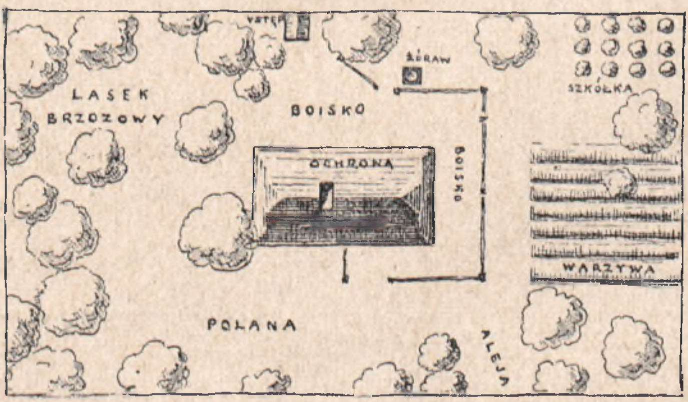


to wszystko pod okiem ochroniarki lub ogrodnika, którego może parę razy na tydzień posyłać poblizki dwór. A szlachetna rywa-



rys. 48

lizacja pomiędzy dziećmi, uprawiającemi każde swój zagonek, będzie podnietą do pracy i ułatwieniem poznania, w drodze niewiel-

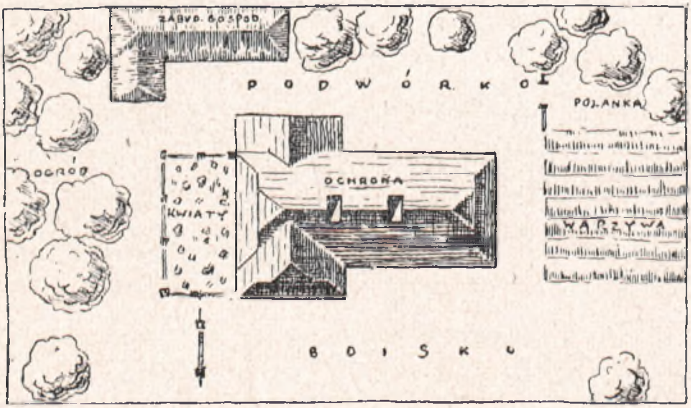


rys. 49

kiego wysiłku i zabawy, warzywnictwa i ogrodnictwa, a co najważniejsze, odciąganie od niegodziwych zabaw i uchroni od wzniecania tak niebezpiecznych ognisk.

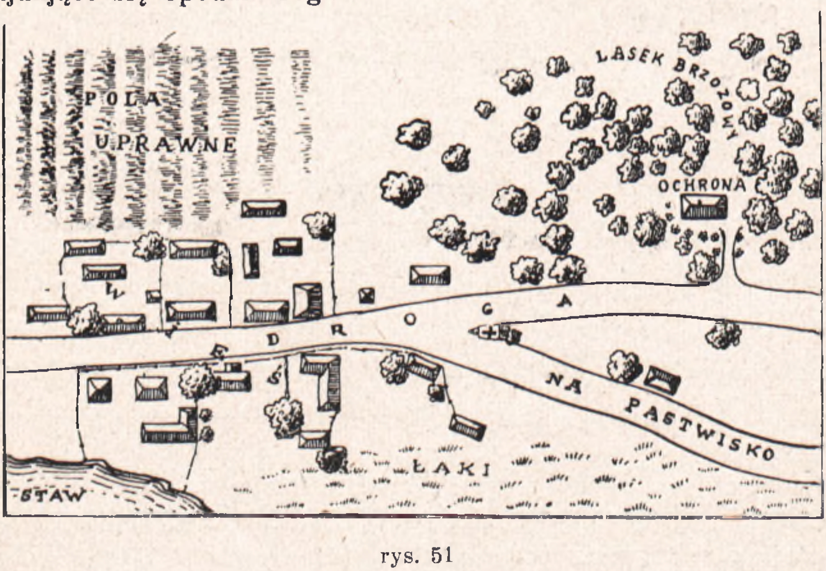
Wybór miejsca pod ochronę

Ochronę zakładać należy nie w środku wsi czy osady, a na uboczu, a to przez wzgląd na zdrowotne warunki, aby kurz od jadących nie zanieczyszczał powietrza, aby gwar, krzyki, łajania i klątwy, jakie nieraz się słyszeć dają, nie odwracały uwagi dzieci i nie wpływały demoralizująco na ich młode duszyczki.



rys. 50

Rys. 51 przedstawia plan części wsi i miejsce pod ochronę, znajdujące się opodal drogi.



rys. 51

Urządzenie ochrony.

Urządzenie wewnętrzne

Wewnętrzne urządzenie składa się z umeblowania, sprzętu kuchennego i naczyń, o ile dzieci dostają ciepłą strawę, co szczególnie jest ważne i konieczne w zimie i na jesieni. Oprócz tego, w ochronie winna być bibljoteka, mały zbiór okazów z przyrody, ryciny i tablice ścienne, przybory i materjały do robót ręcznych i slojdu; narzędzia do zajęć w ogrodzie, przyrządy gimnastyczne do gier i zabaw, wreszcie podręczna apteczka.

Umeblowanie

Umeblowanie stanowią ławki, stoły oraz stołki, szafa jedna lub dwie do przechowywania wzorów i tablic. Oprócz tych należy mieć wieszadła na wierzchnie ubranka, ławkę z miednicami, wieszadło na ręczniki, stół i krzesło dla ochroniarki, tablicę dużą do pisania kredą.

Szczotki i ścierki

W celu utrzymania całego pomieszczenia w czystości należy mieć jeszcze słomianki do wycierania nóg, ręczniki, ściereczki, gąbki, szczotki do mycia i do zamiatania.

Sprzęt kuchenny

Naczynia do gotowania zupy lub mleka muszą być obliczone na kilkadziesiąt dzieci. Najpraktyczniejsze są garnki żelazne emaljowane, do tego kilkadziesiąt kubków, miseczek, łyżeczki, parę noży do krajania chleba, cukiernice, solniczki i t. p.

Książnica

Przy ochronie musi być niewielka bibjoteczka z książkami dziecinnemi, z których ochroniarka mogła by czytać dzieciom różne opowiadania historyczne, religijne, przyrodnicze, jak nauka o rzeczach ze świata otaczającego, śpiewniki, bajki i t. p.

Zbiory

Pożądane jest mieć przy ochronie kolekcję przyrodniczą: niektóre swojskie okazy ptaków i zwierząt., herbarjum swojskich roślin, zbiór minerałów i t. p. Oprócz tego cały szereg barwnych rycin z przyrody i tablic ściennych, przedstawiających poglądowo przemysł żelazny, włóknisty, drzewny, rzemiosła i t. p.

Przybory do robót ręcznych

Ochrona winna posiadać przybory do slojdu i innych robótek ręcznych, scyzoryki, nożyczki, piłki, świderki, gwoździki, młotki, obcążki, drut, igły zwykłe i kanwowe, szydełka, krosienka, pędzelki, farby wodne, ołówki, tabliczki szyfrowe, kredki kolorowe, gumę do wycierania i t. p.

Materjały do robót ręcznych

Oprócz tego powinny być zawsze w zapasie: papier biały, szary, kolorowy, tektura, bibułka, kajety do rysunków, klej, perkal, płócienko, bawełna, nici, włóczka kolorowa, szpagat, rafja, wióry kolorowe, przeplatanki, plastelina, glina, patyczki, deseczki, klocki i t. p.

Narzędzia ogrodnicze

Łopaty, szpadelki, grabie, polewaczki, wózki, taczki, piłki ogrodnicze, nożyce, rozpylaczka i t. p.

Przyrządy gimnastyczne

Drabinki sznurowe i z drzewa, drążki równoległe i drążki pionowe, kółka, trapez, odskocznia, parę huśtawek i t. p.

Przybory do gier i zabaw

Piłki małe gumowe, większe do pięstówki, siatka rakiety, palanty, foremki do piasku, różnego rodzaju zabawki.

Apteczka przy ochronie

W podręcznej apteczce muszą się znajdować następujące środki, przy pomocy których ochroniarka może doraźnie leczyć: jodyna, woda Burowa, kwas borny, rycyna, kwiat lipowy, woda wapienna, oliwa, olej lniany, siemie lniane, maść cynkowa, sublimat rozcieńczony, krople miętowe, amonjak, wata, gaza, bandaże, ceratka, flanela i t. p.

Rozkład zajęć.

Pilnowanie czystości

Rano około 8 — 9 godziny dzieci schodzą się i ochroniarka, oglądając je, zwraca uwagę na czystość ciała i ubrania i wrazie potrzeby pomaga myć się i czesać.

Pogadanki

Po modlitwie i odśpiewaniu nabożnej pieśni, ochroniarka urządza pogadankę religijną, z historji lub przyrody, posiłkując się okazami, tablicami i t. p.

Roboty ręczne Potem daje robótki: dziewczynkom roboty z gałganków, szycie, wyszywanie, chłopcom — slojd, wyroby z drzewa, drutu, patyków, albo też poleca wszystkim przerysowywać z obrazków i z okazów, lepić z gliny albo plasteliny różne figury, zwierzątka, ptaki, uczy wyrobów koszykarskich.

Gry i zabawy Nużyć dziatwę długiem siedzeniem podczas pogadanki i przy robotach ręcznych, nie należy, umysł bowiem dziecka nie jest przyzwyczajony długo się skupiać, a organizm potrzebuje ciągłego ruchu; to też wychowawczyni po półgodzinnej pogadance, urządza ruchomą grę, poczem zasadza do robótek; potem znów organizuje marsze i korowody ze śpiewami i t. d.

Zadania ochrony Zadanie ochrony jest podwójne: 1) zgromadzenie wszystkich dzieci z danej wsi, pozostawionych samopas w domu, szczególnie podczas robót w polu, oddanie pod dozór wychowawczyni i oduczanie ich od figli złośliwych, mogących wyrządzić ogromne straty przez ogień, a oprócz tego, 2) zbawienny wpływ, jakie wywiera nauka i godziwe zabawy w ochronie, wpływ kulturalny i umoralniający, rozwijający umysł dziecka, czyniący je zdolnem do przyjęcia przyszłych nauk szkolnych.

Wszystkie zabawy i zajęcia w ochronie muszą mieć główny cel wychowawczy.

Podział zajęć Aby dokładniej zobrazować zajęcia i zabawy, podzielić je można na 2 grupy:

I grupa. — Zajęcia rozwijające umysł i wiedzę:

1. *Pogadanki:* a) *religijne* — zaszczepianie cnót; b) *historyczne*: o dawnych dziejach, o królach, o wielkich Polakach, o wojnach, o obronie Ojczyzny od najazdu (Częstochowa), o stuletniej walce o niepodległość Polski, o bohaterach narodowych. One budzą miłość do Ojczyzny, patrjotyzm i uszlachetniają; c) *o tem, co nas otacza:* o roślinach, zwierzętach, ptakach, owadach; o zbożu, lnie, wełnie, o pożytecznych wyrobach z nich; o glinie, cegle, piasku, szkle, żelazie i t. p. Pogadanki te muszą być uzupełniane rysunkami, tablicami, okazami w naturze, urozmaicone wycieczka-

ni w pole, do lasu, nad rzekę i t. p.; d) *geograficzne:* o ziemi, rzekach, górach, o Polsce i mieszkańcach, o wsiach, miastach i t. d.; e) *o cyfrach i figurach geometrycznych:* o liczbach, najprostszych działaniach, o linjach, o kątach, figurach. One uczą zastanowienia, wyrabiają poczucie porządku, wyobraźnię i rozwijają umiejętność myślenia.

2. *Nauka rysunków* rozwija wyobraźnię, miarę w oku, poczucie harmonji, symetrji i t. d.

3. *Roboty ręczne*: wycinanki, naklejanki, malowanki, wpływają na estetykę i zamiłowanie do piękna; klejenie pudełek, zabawek, budowanie domków, koszykarstwo, plecenie mat, szycie i haftowanie dla dziewczynek, stolarstwo (slojd) dla chłopców—wyrabiają zamiłowanie do pracy, skupiają uwagę, podnoszą szlachetną rywalizację i t. d. i zjednywają przekonanie rodziców do ochrony, niezawsze na początku mających do niej zaufanie.

II grupa. — Z a j ę c i a ć w i c z ą c e c i a ł o:

1. *Zabawy*: koło ze śpiewami, kotek i myszka, w chowanego, trzeciak, wyścigi i t. p.

2. *Gry* w piłkę pięstówkę, w palanta, w łapankę, z obręczami, z linkami i t. p.

3. *Ćwiczenia gimnastyczne*, musztra, ćwiczenia szwedzkie, skoki, wspinanie się.

Urządzanie rozrywek

Od czasu do czasu należy dzieciom urządzać rozrywki, jak szopkę, gwiazdkę, okrężne, przedstawienia, koncerty, kinematograf, wycieczki wozami do lasu, majówki i t. p.

Zadania i praca ochroniarki

Wychowawczyni winna być bardzo cierpliwą i wyrozumiałą; z całą świadomością powinna sobie zdawać sprawę, że jej szczytnem zadaniem jest: wyplenianie u dzieci złych nałogów, na które składały się długie lata i nieopowiednie często otoczenie; rozbudzanie uśpionego umysłu, co wymaga wiele pracy, wysiłku i cierpliwości; kształcenie dobrych pierwiastków duszy i umysłu dziecka.

Podczas zabaw wychowawczyni winna śledzić każde dziecko‘ przeszkadać sprzeczkom i wymysłom, mitygować instynkty zaborcze, karcić przejawy egoizmu, uczyć ustępliwości wzajemnej i t. d.

Ochrony powyższe i szkoły mogą odda idei pożarnictwa znaczne usługi, nie tylko chroniąc wsie i miasteczka od pożarów, z figli dziecięcych powstałych, ale i przyczynić się powinny do przysporzenia licznych zastępów uspołecznionej młodzieży, wyrobionej duchowo i fizycznie, która po dojściu do lat pełnoletności, zapełniać będzie szeregi strażackie.

3. Obrona przed podpalaniem.

Motywy zbrodni podpalania

W pierwszej części tej książki ustaliliśmy przyczyny i motywy zbrodni podpalania, któremi są: chęć zysków, zemsta, rewolucyjne nastroje, ukrywanie zbrodni i umysłowe choroby.

Tu wypadnie omówić środki, zmierzające ku obronie od tego rodzaju zgubnych przejawów.

Środki walki z podpalaniem

Środkami temi mogą być: a) podniesienie kultury i moralności wśród szerszych warstw ludności; b) zorganizowanie sprawnego i bacznego stróżowania; c) dozór ścisły nad ludźmi umysłowo chorymi; d) ustawodawstwo, nakładające jaknajsurowsze kary na przestępców podpalaczy.

a. Podniesienie kultury i moralności.

Niski stan kultury

Główne motywy podpalenia płyną z pobudek zbrodniczej natury, której podłożem jest niski stan kultury i etyki. W pierwszej więc mierze usiłowania Państwa i społeczeńswa muszą być skierowane ku podniesieniu oświaty, bo z nią idzie w parze kultura i ogólne umoralnienie.

Wpływy wojny i najazdów

My niestety jednak stoimy pod tym względem jeszcze na niskim poziomie, a, co najgorsze, długotrwała wojna wszechświatowa, szereg pomniejszych wojen o granice i parę najazdów wywarły na ludność jaknajgorszy wpływ, demoralizując słabsze i mniej etyczne jednostki, rozzuchwalając męty, wskazując drogę łatwych zysków przez spekulację i lichwę: ztąd tyle napadów zbrojnych, zuchwałych kradzieży i rozpanoszenie się bandytyzmu.

Zły wpływ kinematografu

Do tego jeszcze dochodzi fatalny wybór filmów, gdzie etyka nieraz stoi na ostatnim planie, a sprytni zbrodniarze są prawie apoteozowani. Pokazy przepychu i rozrzutnego życia miljarderów wywierają jaknajgorszy wpływ na liczne rzesze widzów o niskim poziomie, pobudzając najgorsze instynkty zazdrości, chęci użycia, rozpusty no i... wiodą do zbrodni.

Praca nad młodem pokoleniem

Długie więc, długie dziesiątki lat przejdą, zanim szkoła i mozolne nauczanie podniosą ogólną etykę i wpłyną kojąco na rozbujałe instynkty użycia, łatwego zarobkowania. Pracę trzeba zaczynać od młodego pokolenia, to też ochrony po wsiach i miasteczkach, potem szkoły ogólne i średnie, harcerstwo, godziwe rozrywki i możne wpływy kulturalnego nauczycielstwa i wychowawców odegrać tu winny dominującą rolę.

b. Zorganizowanie sprawnego stróżowania.

Zanim społeczeństwo dosięgnie wyżyn etyki i kultury, na co wypadnie poczekać jeszcze przez parę pokoleń, należy obecnie pomyśleć o racjonalnej obronie i walce ze zbrodniczemi przejawami podpalania. Radykalnym i celowym środkiem może być dobra organizacja wartownicza.

Stróże nocne

Po wsiach, miasteczkach, miastach, zakładach przemysłowych, muszą być zorganizowane t. zw. *„stróże nocne“*.

Czas warty nocnej

Ponieważ zbrodniarz, złodziej, bandyta, podpalacz zawsze działa pod „opieką“ nocy, która go kryje przed okiem ludzkiem, przeto organizacja wartownicza winna rozpoczynać swą służbę z nastaniem zmroku i prowadzić ją na zmianę przez całą noc, aż do jasnego dnia, lecz nie do świtu, jak to we zwyczaju, bo zbrodniarze, wiedząc, że mieszkańcy nad ranem śpią najmocniej, właśnie wtedy najwięcej operują.

Wady stróżowania

Organizacja służby wartowniczej w wielu osiedlach jest z gruntu wadliwa.

W niektórych wsiach są naznaczani mieszkańcy kolejno do nocnych dyżurów, w innych znów wynajmowani wartownicy za pieniądze gromadzkie. Wartownikami bywają przeważnie ludzie starzy, niedołężni; zaopatrzeni są w grube pały, latarnie zwykłe, w grzechotki lub gwizdawki. Grzechoczą albo gwiżdżą co godzinę, dając znać o sobie i sprawdzając się wzajemnie, że nie śpią, a podpalacz lub złodziej po tych gwizdkach orjentuje się doskonale, gdzie jest stróż; albo błysk latarki zdradza nieraz miejsce przebywania wartownika. To wszystko ułatwia tylko „pracę“ rzezimieszkom.

Aby służba wartownicza była istotnie pożyteczna musi być zorganizowana w następujący sposób:

Ukrywanie się stróżów

1) Człowiek złej woli nie powinien nigdy wiedzieć, gdzie się obraca w danej chwili i w danym okręgu wartownik. Zbliżenie się jego do miejsca „operacji“ podpalacza lub złodzieja winno być niespodziewane.

Kontrola

2) Kontrola czuwania wartowników winna się odbywać tylko przy pomocy zegarów kontrolujących, o których pomówię niżej.

Uzbrojenie wartowników

3) Każdy wartownik powinien być uzbrojony w dobry rewolwer dużego kalibru, celny i mocno bijący oraz w latarkę elektryczną o długotrwałej i pewnej baterji. Silne światło, rzucone w odpowiedniej chwili na podejrzanego osobnika, oślepia go chwilowo, detonuje i pozwala na ujęcie. W tym celu należy mieć kawał sznura mocnego.

Psy policyjne

4) Wartownik winien mieć przy sobie 1—2 psy policyjne, rasy t. zw. wilków, które mogą oddawać ogromne usługi. Psy te odznaczają się ostrym węchem, dużym sprytem, czujnością i łatwe są do tresury. Dobrze ułożony pies, nie wydając głosu, pocichu i niepostrzeżenie wyśledza podejrzanego człowieka i natychmiast wraca do swego pana, ciągnąc go za połę. Wartownik, postępując za psem, pocichu zbliża się do osobnika i na dany znak puszcza nań psa, który z ujada-

niem rzuca się i przytrzymuje go. Przerażony nagłym napadem psa, oślepiony światłem latarki i, widząc lufę skierowanej weń broni, podpalacz daje się odrazu ująć (rys. 52).

Zalety wartownika

5) Wobec powyższego nie należy wynajmować na wartowników ludzi starych, zniedołężniałych i tchórzliwych, a tylko młodszych, silnych i odważnych, a przytem sumiennych i obowiązkowych. Dobrze jest zaangażować żołnierzy rezerwowych, których w każdem osiedlu znajdzie się sporo. Oni muszą być dobrze płatni i dostatecznie obuci i ubrani. Dobre buty i płaszcz nieprzemakalny koloru „khaki" na lato, a ciepły kożuch w zimie o jasnem pokryciu i buty wojłokowe uchroni wartownika od zaziębienia się i on chętnie będzie pełnił swą ciężką służbę.

Ilość wartowników

6) W zależności od obszaru danego osiedla, ilości dymów i położenia, ilość wartowników może być różna. Mniej więcej należy przyjąć na każde 20—30 zagród 1—2-ch wartowników.

Zmiany warty

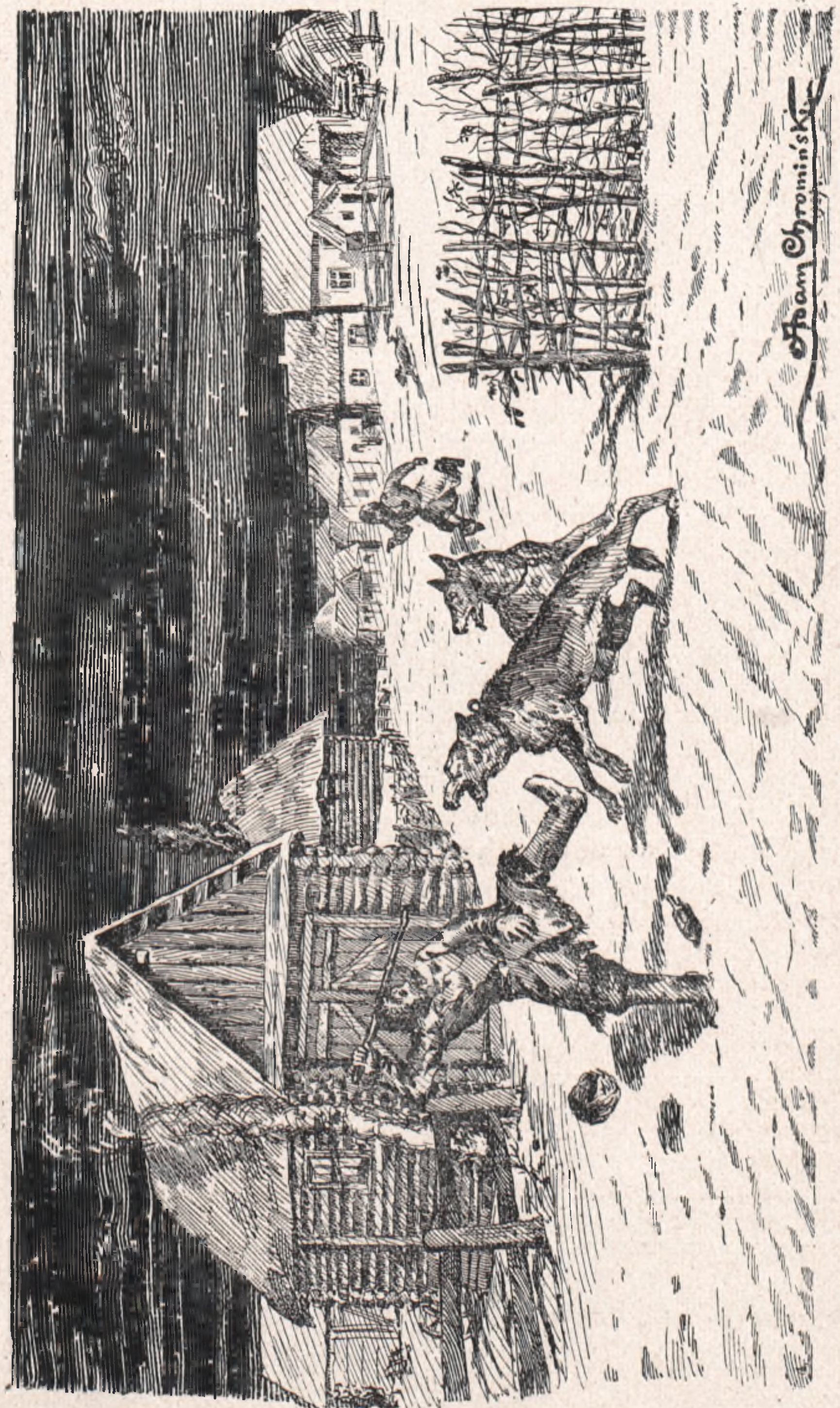
7) Czas wartowania jednego stróża winien być różny: latem, na wiosnę można dyżurować bodaj całą noc od 8—9-ej wiecz. do 3—4 rano czyli 6—8 godzin, natomiast na jesieni, a szczególnie w zimie podczas mrozów, przez noc trwającą do 16 godzin, winne być zorganizowane 3—4 zmiany. Przytem dla wartowników powinna być przeznaczona jedna izba ciepła z łóżkami i tapczanami, gdzie by mogli ogrzać się i wypocząć i napić się gorącej herbaty; i dla psów musi być przeznaczone też niewielkie pomieszczenie.

Alarmowanie straży pożarnej przez wartowników

8) Każdy wartownik winien mieć przy sobie trąbkę alarmową dla uruchomienia straży pożarnej w razie pożaru, a wartownik mający dyżur w okolicy remizy musi posiadać klucz *) od niej i w razie alarmu pędzić tam, i pomagać straży, otwierając remizę, zapalając pochodnie i t. d.

---

*) Oprócz tego klucz winien wisieć w szafce oszklonej przy remizie. O tem będzie mowa w V-ym tomie.



rys. 52

Kontrola wartowników

9) Dobrze zorganizowana „stróża nocna“, wymaga należytej, sumiennej kontroli. Kontrolerem winien być albo sołtys, lub jego zastępca, albo też specjalnie wyznaczony sumienny gospodarz, którego obowiązkiem jest sprawdzanie co rano t. zw. biuletynów, pasków papierowych, od kontrolujących zegarów, czynienie uwag stróżom, wyznaczanie zmian, dbanie o ubranie, uzbrojenie wartowników, o pokarm dla psów. On wypłaca pensje stróżom, wynagradza za ujęcie podpalaczy, zwalnia opieszałych, przyjmuje nowych i t. d. i jest odpowiedzialnym przed gromadą za sprawność całego stróżowania.

Obowiązkiem kontrolera jest również częste przeprowadzanie zmian w marszrutach, jakie muszą wartownicy co noc odbywać dla nakręcania zegaru odpowiedniemi kluczami, zamieszczonemi w różnych miejscach danego obchodowego rejonu.

Tu muszę dać szczegółowe wyjaśnienia, tyczące się zegara kontrolującego i zmian marszrut przez wartowników podczas obchodów nocnych.

Zegar kontrolujący

Zadaniem zegara kontrolującego jest sprawdzanie mechaniczne, przy pomocy odbijanych odpowiednich znaków na pasku papieru, czujności i miejsca pobytu każdego stróża w danej godzinie. Znaki odbijają się na papierze przez włożenie do zegara kluczyka, przyczem każdy kluczyk odbija odmienny znak, a przytem w miejscu na pasku papierowym, odpowiednim do danego czasu.

Zegary bywają dwóch typów: jedne mają biuletyny podłużne t. j. paski podzielone na godziny i kwadranse (rys. 53), a drugie—



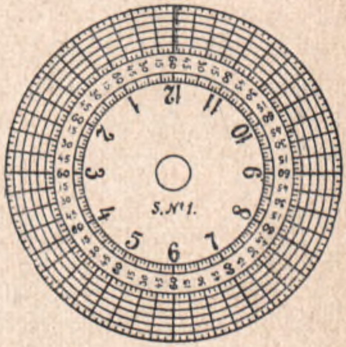
rys. 53

tarcze papierowe też z podziałką na godziny i kwadranse (rys. 54). I na pasku i na tarczy widzimy, oprócz podziałki czasu, również sześciolinijną podziałkę w poprzek dla ułatwienia odbijania i odczytywania t. zw. *„alfabetu kluczowego“*.

Alfabet kluczowy

Ułożenie alfabetu polega na umieszczeniu pomiędzy odpowiedniemi linjami biuletynu znaków w postaci wgłębień lub dziurek, które, przy włożeniu do otworu zegaru odpowiedniego kluczyka, odbijają się na pasku lub tarczy papierowej.

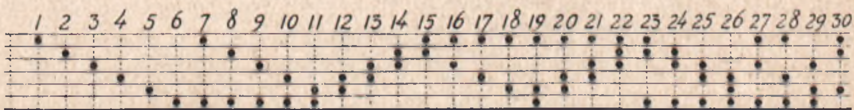
Rys. 55 przedstawia t. zw. alfabet ułożony dla 30-stu kluczyków: Widzimy tu, że kluczyki od № 1-go do 6-go odbijają po jednym znaku pomiędzy różnemi linijkami; od № 7-go do № 18-go po dwa znaki, rozłożone nie tylko pomiędzy różnemi linijkami, lecz i w różnej odległości od siebie; kluczyki od № 19-go do № 30-go odbijają po trzy znaki, rozłożone w różnych kombinacjach.



rys. 54

Rozmieszczenie kluczyków

Kluczyki w ilości 6—10—15 (rzadko do 30 szt.) są przymocowane każdy na łańcuszku w specjalnej skrzyneczce, zamykanej na zatrzask, od którego klucz ma przy sobie wartownik wraz z zegarem. Skrzynki z kluczykami bywają rozmieszczone w różnych punktach rejonu obchodowego, przytem z takiem rozplanowaniem, aby najkrótsza



rys. 55

droga od jednego kluczyka do drugiego wiodła zawsze przez pewne określone terytorjum lub ulicę, a droga całego obchodu rejonowego mogła być znaczona punktami, w których wiszą owe skrzyneczki z kluczykami, o czem bardziej szczegółowo zaraz pomówimy.

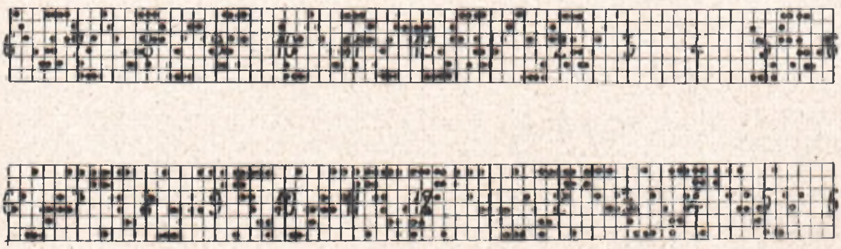
Oznaczenie czasu odbijania biuletynu

Zegar ma albo tarczę metalową, na którą nakłada się biuletyn tarczowy (rys. 54) albo też obwód do ułożenia na nim biuletynu paskowego (rys. 53). I tarcza i obwód poruszają się jednocześnie ze wskazówką godzinną zegara. Otwór na kluczyk znajduje się

w pokrywie zegara, a przytem akurat naprzeciw tej wskazówki. Włożony więc w otwór kluczyk odbija znaki na biuletynie papierowym dokładnie na podziałce, odpowiadającej danej godzinie i minutom (co 10 lub 15 minut). Tym sposobem kontroler, sprawdzający biuletyny z ubiegłej nocy, widzi, w którem miejscu dany wartownik znajdował się o tej lub innej godzinie.

Jeżeli przez godzinę lub dłużej na biuletynie niema odbitych znaków, to znaczy wartownik spał lub gawędził w miejscu i nie pełnił swych obchodowych czynności.

Jako przykład odczytajmy dwa biuletyny paskowe (rys. 56). Widać z górnego, że od godz. 21 m. 23 (9 wiecz. m. 23) do 21 m. 58 (9 m. 58) wartownik nie pełnił swej czynności przez 35 m. przy posterunku № 16, potem obchodził wyznaczone punkty (patrz rys. 57) i odbijał w nich znaki, lecz o godz. 2 m. 50 przy poste-



rys. 56

runku № 1 we wnęce przysiadł i zasnął na całe 2 godziny, co jest absolutnie niedopuszczalne.

Przerwy mogą być usprawiedliwione wyjątkowemi okolicznościami, jak pogoń za podejrzanym osobnikiem, alarm straży i t. p.

Zmiany drogi obchodów

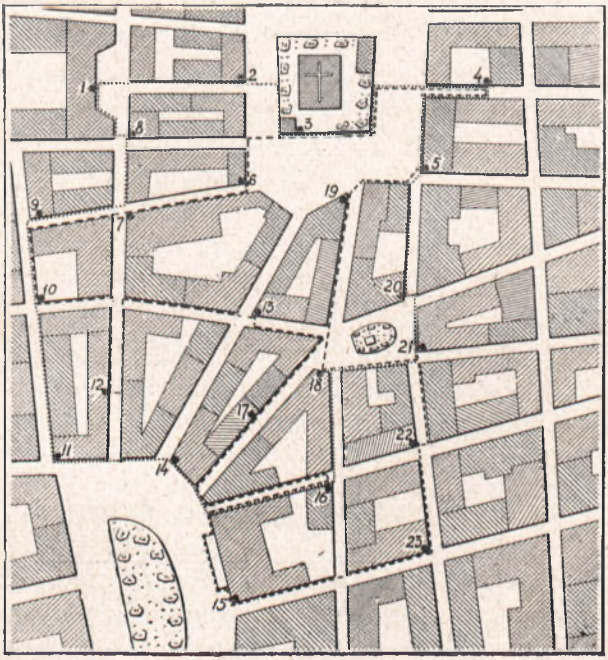
Rozległy rejon naprz. w miasteczku lub większej osadzie wymaga jednoczesnego stróżowania w kilku miejscach; wtedy dane osiedle dzieli się na rejony i każdy z tych ma odpowiednią ilość skrzyneczek z kluczykami.

Aby nadawać co parę dni lub nawet podczas jednej nocy inny kierunek obchodom, kontroler daje każdemu wartownikowi marszrutę, która oznaczona jest pewną kolejnością №№ posterunków, w której on musi czynić obchód. Rys. 57 przedstawiają-

cy plan danego rejonu i odpowiednie dwa różne biuletyny, objaśnią całkowicie to zadanie.

Na rys. 57 wartownicy mają 23 punkty wytyczne swej nocnej marszruty; w każdym punkcie jest skrzyneczka z odpowiednim kluczykiem.

Rozejrzyjmy się dokładnie w biuletynach, które dostarczyli dwaj wartownicy (rys. 56), biorąc pod uwagę plan rejonu obchodowego (rys. 57), gdzie droga jednego wartownika oznaczona jest kreskami, a drugiego kropkami. Przy odczytywaniu obu biulety-



rys. 57

nów, pokazanych na rys. 56-m, górnego i dolnego, należy dla orjentacji posiłkować się alfabetem (rys. 55).

Obaj wartownicy zaczynają obchód o godz. 18-ej (6-ej wieczorem); jeden idzie w prawo od kościoła, (biuletyn rys. 56 górny, droga na rys. 57 oznaczona kropkami), a drugi w lewo (biuletyn rys. 57 dolny, droga na rys. 57 oznaczona kreskami).

Pierwszy wartownik o godz. 21 m. 23 przy poster. Nr. 16 spotkał znajomego i zagadał się przez 35 minut. W czasie V-go

obchodu wartownik ten otrzymał z polecenia kontrolera przy post. Nr. 3 (kościół) rozkaz obchodu w odwrotnym kierunku. O godz. 2 m. 50 przy post. Nr. 1 ten niepoprawny wartownik usiadł we wnęce i zasnął i przespał 2 godziny. Obchód skończył o godz. 5 m. 55.

Drugi wartownik pełnił cały czas swe obowiązki sumiennie. Począwszy obchód w lewo od post. Nr. 4, on obchodzi tak trzy razy aż do godz. 23 m. 45, i od tego czasu, poczynając od posterunku Nr. 4, on obchodzi w odwrotnym kierunku. W obchodzeniu jego niema żadnych przerw, o godz. 5 m. 32 przy posterunku Nr. 3 (kościół) kończy swój obchód, oddając zegar kontrolerowi.

Wartownik więc pierwszy winien dostać naganę. Po powtórzeniu się parokrotnem niedbalstwa, należy go wydalić.

Tego rodzaju dobre zorganizowanie sprawnego stróżowania pociągnie wprawdzie pewne wydatki, jednak one, rozłożone na znaczną ilość mieszkańców danego osiedla, nie będą odczuwalnym ciężarem a sowicie się opłacą, chroniąc mieszkańców od złodziei i koniokradów, a co najważniejsze od skutków podpalania i masowych pożarów.

Wartownicy przy najmniejszym podejrzanym dymie wczas alarmują straż pożarną, która opanowuje ogień w zarodku i niedopuszcza do rozszerzenia się pożaru.

c. Dozór nad umysłowo-chorymi.

Brak opieki nad umysłowo-chorymi

Pod względem opieki i dozoru nad upośledzonymi umysłowo, idjotami i warjatami stoimy bardzo nizko. Jeszcze po miastach większych magistraty posiadają specjalne szpitale i zakłady dla nerwowo-chorych, lecz w miasteczkach, a szczególnie po wsiach ci nieszczęśliwi nie mają prawie żadnej opieki; chodzą po ulicy, gadając do siebie, wykrzykując, będąc zabawą gawiedzi i rozwydrzonych wyrostków, którzy naigrywają się, popychają, biją tych biedaków, doprowadzając ich do pasji i furji. To też w przystępie ataku furji i w zaciętości może taki chory łatwo złapać gdzieś zapałki i wniecić ogień. Jedyne remedjum na te niebezpieczne przejawy jest otoczenie opieką wszystkich umysłowo chorych i trzymanie ich pod ścisłym dozorem w specjalnych zakładach.

Urządzenie szpitali

Państwowe i Samorządowe Władze w pierwszej linji winny się zająć tą poważną sprawą i zorganizować więcej takich zakładów i uzdrojowisk dla nerwowochorych, gdzieby pacjenci przebywali pod dobrą fachową opieką lekarzy psychiatrów, a przy stosowaniu racjonalnych metod leczenia niektórzy z nich mogliby przychodzić do równowagi umysłowej i, miast ciężarem, mogli być znów pożytecznymi członkami społeczeństwa, a kraj nie cierpiałby od pożarów, wynikających z podpalania przez niepoczytalne jednostki.

d. Ustawodawstwo zwalczające zbrodnię podpalenia.

Nasze prawodawstwo przewiduje zbrodnicze czyny podpalania i surowo je karze.

Kary za podpalanie na zasadzie kodeksu karnego

Kodeks karny, obowiązujący w b. Królestwie i na Kresach Wschodnich, opiewa:

§ 562 „Winny uszkodzenia cudzego mienia przez podpalenie... będzie karany zamknięciem w *ciężkiem więzieniu na czas od lat 4 do 8*".

§ 563 „Winny uszkodzenia budowli przez podpalenie... na skutek porozumienia kilku osób i przytem w różnych miejscach miasta lub wsi jednocześnie, będzie karany: zamknięciem w *ciężkiem więzieniu bezterminowem*".

§ 568 „Winny nieostrożnego uszkodzenia przedmiotu... zapomocą podpalenia (przez niewykonanie przepisów o obchodzeniu się z ogniem lub substancjami wybuchowemi) będzie karany *aresztem* lub *grzywną*.

§ 598 „Winny podpalenia, zniszczenia przez wybuch lub zatopienie ubezpieczonego mienia, w celu utrzymania sumy ubezpieczeniowej, jeśli nie ulega karze surowszej za urządzenie uszkodzenia, będzie karany: zamknięciem *w więzieniu*".

Kara śmierci za sabotaż

Niektóre przepisy wyjątkowe są jeszcze surowsze, szczególnie, gdy podpalenie bywa dokonywane na tle politycznem i należy do kategorji t. zw. „sabotażu". W tych wypadkach schwytanego podpalacza czeka sąd doraźny i *kara śmierci.*

Było by wysoce pożądane, aby, przy opracowywaniu ogólnego kodeksu karnego, który ma obowiązywać w całem Państwie,

zbrodnia podpalania była zaliczona do kategorji najcięższych przestępstw, a kary były przewidziane jaknajsurowsze.

To może przyczynić się do wyplenienia tego potwornego zjawiska.

4. Przestrzeganie ostrożności przy oświetleniu.

Nieostrożne obchodzenie się z lampami i świecami, wadliwie urządzone instalacje gazowe i elektryczne bywają nieraz, jak widzieliśmy w pierwszej części tej książki, przyczyną powstawania ognia, a czasami nawet groźnych pożarów. To też podaję tu szereg praktycznych wskazówek i przepisów, tyczących się tej obszernej dziedziny posiłkowania się ogniem.

a. Obchodzenie się z łuczywem.

Chociaż jest to rodzaj oświetlenia bardzo prymitywny i przedstawia zabytek z przedhistorycznych czasów ludzkości, i może nie należało by o niem mówić, jednak jest, bądź co bądź, jeszcze używany w niektórych zapadłych kątach Polesia i Litwy i przy niedozorze łatwo może wzniecać pożar.

Zatem przestrzegać należy, aby:

Zamiatanie podłogi

1) Podłoga lub polepa w izbie, gdzie posiłkują się jeszcze łuczywem, była czysto zamieciona, żeby odpryskujące węgielki nie mogły trafić na kurz, odpadki słomy, trzaski i t. p.

Większa misa z wodą

2) Misa z wodą, nad którą pali się łuczywo, winna być większych rozmiarów, aby wszystkie odpryski i węgielki mogły spadać do wody i tam natychmiast gasnąć.

Znaczna odległość łuczywa od ścian i powały

3) Żelazne szczypce na trójnogu, w których siedzi łuczywo, winny być zdala od ścian i nie zawysoko umieszczone, szczególnie w tych wypadkach, kiedy w izbie znajduje się dużo czesanek lnu i konopi, zatkniętych, według obyczaju, za belki powały lub rozwieszonych na ścianach.

Zapas łuczywa

4) Nie należy trzymać zapasu łuczywa w większej ilości za piecem lub na piecu.

Odcinanie i nachylenie łuczywa

5) Przy „objaśnianiu" łuczywa trzeba odłamywać lub odcinać zwęglony koniec ostrożnie i rzucać do misy z wodą.

6) Wystrzegać się zadużego nachylenia łuczywa ogniem do dołu, aby nie strzelił ku górze zaduży płomień.

Łuczywo przy okapie

7) Wobec gryzącego dymu należy pilnować, aby łuczywo znajdowało się niedaleko okapu pieca kuchennego.

b. Pilnowanie się przy oświetleniu kagankiem.

Odległość od ścian i powały

1) Trzymać kaganek również zdala od ścian i nie za wysoko, aby płomień nie nagrzewał zanadto powały, szczególnie, gdy tam są łatwopalne upiększenia, pająki, wycinanki lub czesanki lnu.

Wystrzeganie się użycia domieszek

2) Używać oleju lub tłuszczu bez żadnych domieszek w postaci nafty, terpentyny i t. p., które mogą spowodować zapalenie się całej zawartości kaganka.

Objaśnianie knota

3) Przy zadużem kopceniu, poprawić knot, obcinając specjalnemi szczypcami; obcięty koniec rzucić do pieca lub do naczynia z wodą.

Długa rurka knotowa

4) Pilnować, aby rurka z knotem była dosyć długa i płomyk nie był zablisko oleju lub łoju.

Kaganek przy okapie

5) Przez wzgląd na kopeć i swąd, jaki zazwyczaj wydziela kaganek, trzeba go trzymać bliżej okapu.

c. Ostrożne obchodzenie się ze świecami.

Lichtarz

1) Świecę należy mieć zawsze oprawioną mocno i pewnie w lichtarzu, a nie przylepiać do stołu, półki, ławy i t. p.

Latarnia

2) Przy obrządzaniu inwentarza i innych robotach, nie wolno pod żadnym pozorem wchodzić do obory, chlewu, stajni, stodoły, na strych z t. zw. gołem światłem, a tylko mieć świecę w dobrze oszklonej latarni.

Ostrożność przy obrzędach kościelnych

3) Dbać należy o to, aby w kościele, kaplicy przy ołtarzu i feretranach w pobliżu świec nie było firanek, wianków, bukietów z papierowych kwiatów i t. p. łatwozapalnych przedmiotów. Podczas procesji należy pilnować się bardzo, aby niewiasty, ubrane w gazowe welony, nie niosły zapalonych świec bez osłony, a również by członkowie bractwa ze świecami w ręku nie zbliżali się zanadto do feretranów i niosących je niewiast.

Światło przy ciałach zmarłych winno być ustawiane w pewnem oddaleniu od firanek przy oknie i wogóle od łatwopalnych przedmiotów. Na noc należy świece gasić.

Łojówki

4) Świece — łojówki często szczypcami objaśniać, a obcinki knota płonącego rzucać do misy z wodą lub do pieca.

d. Ostrożności z pochodniami smolnemi.

Owinięcie gałki drutem

1) Gałki, sporządzone z żywicy lub smoły i z odpadków lnianych, konopnych, kawałków sznura i t. p., należy dobrze owinąć dokoła parokrotnie i ścisnąć drutem, aby zapobiedz odpadaniu płonących żagwi od palącej się gałki.

Głęboki i gęsty kosz

2) Kosz, w którym płonąca gałka leży, powinien być gęsty i mieć wysoką krawędź, aby ochronić palące się odpadki od wypadania.

Trzymanie się zdala od zabudowań

3) Podczas przejazdu przez wieś lub miasteczko należy pilnować, aby konny trzymał pochodnię świetlną od strony przeciwnej w stosunku do budowli, a woźnica, o ile jedzie z taką pochodnią, trzymał się w pewnem możliwem oddaleniu od domostw.

Zgaszenie pochodni 4) Po ukończeniu podróży, należy natychmiast gałkę zgasić, lecz broń Boże, nie przyświecać pochodnią w stajni przy wykładaniu koni. Do tego służy latarnia.

e. Obchodzenie się z pochodniami naftowemi.

Umocowanie pochodni 1) Pochodnia kubełkowa powinna być tak zawieszona i umocowana na pierścieniach ruchomych drążka, żeby podczas jazdy mogła tylko się kołysać, lecz nigdy obracać do koła (osi poziomej), albowiem w tych wypadkach płonąca nafta wylewa się, parząc nieraz trzymającego i ten z bólu wypuszcza ją z rąk, co może grozić zapaleniem się odpadków słomy, trawy i t. p.

Ciasny knot 2) Knot w tulei pochodni powinien być szczelnie dopasowany, aby nie był zaluźny i nie przepuszczał większej ilości nafty nawet przy obróceniu się kubełka pochodni do góry dnem.

Napełnienie pochodni 3) Pochodnia powinna być zawsze napełniona samą tylko naftą dobrego gatunku, lub też z domieszką terpentyny, również czystej, o ile chcemy, aby pochodnia podczas silniejszego wiatru nie zgasła. Stosunek terpentyny do nafty wynosi 3 — 4 części nafty na 1 część terpentyny.

Unikanie używania pochodni przy zwózce 4) Wystrzegać się używania pochodni podczas nocnych prac w polu przy uprzątaniu zboża, a szczególnie przy nocnej zwózce w stodole, gdzie tyle jest palnego kurzu i odpadków suchej słomy.
Przy tych robotach należy używać tylko szczelnie oszklonych latarń ze świecami.

f. Obchodzenie się z lampami naftowemi.

Dobry gatunek nafty 1) Naftę do oświetlenia należy używać dobrego gatunku, należycie oczyszczoną; można ją poznać po zupełnie jasnym kolorze z niewielkiem zabarwieniem żółtawem; przyczem na dnie naczynia nie powinno być najmniejszego osadu.

Przechowywanie nafty 2) Naftę, przeznaczoną do lamp, należy trzymać w zamkniętych bańkach blaszanych, w miejscu chłodnem i zabezpieczonem od blizkiego sąsiedztwa łatwopalnych materjałów.

Zbiornik 3) Najpewniejsze i najtrwalsze zbiorniki do lamp naftowych muszą być zrobione z blachy metalowej, nie zacienkiej, żeby przy uderzeniu nie dały pęknięć; przytem zbiornik nie może być lutowany, a tylko spawany, a jeszcze lepiej wytłoczony. Pokrywka otworu, służącego do napełniania, winna być szczelnie zakręcana.

Palnik i knot 4) Palnik lampy, czy to płaski i czy też okrągły, powinien być dokładnie dopasowany i dokręcony do zbiornika, a knot w nim nie może być luźny; on winien wypełniać całkowicie palnik, aby przy wykręcaniu czuć było pewien niewielki opór.

Długość knota 5) Knot musi być tak długi, aby dolny koniec dotykał do dna lub na niem się układał. Dopuszczalne jest używanie knota (po jego częściowem spaleniu się) takiej długości, aby w nafcie, zajmującej $^1/_4$ zbiornika, był zanurzany jeszcze co najmniej 10 mm.

Czyste utrzymywanie palnika 6) Od utrzymania palnika w czystości zależy dobre funkcjonowanie lampy, która wtedy pali się jasnym płomieniem bez kopciu. Koniec knota, musi być dobrze obcięty i oczyszczony, aby żadne włókienko nie wystawało; a również przeczyszczone drutem lub szpilką otworki powietrzne, znajdujące się do koła palnika. Szkło kominka powinno być dokładnie przeczyszczone szczotką i wytarte szmatą.

Pewne podstawy lamp stojących 7) Stojąca lampa powinna mieć ciężką szeroką podstawę, na której by pewnie stała i nie była wywrotna. Praktyczne są lampy o podstawie szerokiej metalowej, napełnionej wewnątrz piaskiem lub śrutem, co czyni niewywrotnemi nawet przy wstrząśnieniu. Ustawiać lampę należy w miejscu bezpiecznem, zdala od ruchu

i wstrząśnień, aby ją uchronić od uderzeń, wywrócenia się i uszkodzenia. Nie stawiać palącej się lampy pod wiszącą.

Lampy wiszące

8) Dla zawieszenia lampy musi być wkręcony w belkę hak o ostrem i głębokiem nacięciu śrubowem lub w ostateczności wbity tęgi hak z ościami, a to w tym celu, aby uchronić lampę od upadku przy wyschnięciu belki.

Zawiesza się lampę na grubym pewnym drucie lub mocnym łańcuszku, lecz w żadnym wypadku na sznurku.

Odległość od sufitu powinna wynosić około metra, a na powale przybita okrągła blacha na azbestowej podkładce lub w odległości 10—15 mm., jako ochrona od zbytniego nagrzewania powały przez gorąco, bijące ku górze.

Napełnianie lamp

9) *Pod żadnym pozorem nie wolno napełniać naftą palącej się lampy.* Nalewać naftę można do zbiornika po zgaszeniu lampy i jej zupełnem ochłodzeniu się. Napełniać ostrożnie bez rozlewania nafty; po napełnieniu dobrze zbiornik i palnik wytrzeć. Przy napełnianiu kilku lamp, należy to czynić w osobnem pomieszczeniu i zawsze w dzień, zdala od gorącego pieca i łatwopalnych przedmiotów, z zachowaniem wszelkich ostrożności.

Przenoszenie lampy

10) Unikać należy przenoszenia palącej się lampy. W razie koniecznej potrzeby i dalszego przenoszenia (z jednego końca domu w drugi) lepiej jest lampę zgasić i po przeniesieniu znów zapalić.

Gaszenie lamp

11) Nie wolno gasić lampy przez silne, raptowne dmuchnięcie w kominek, gdyż to może być przyczyną wybuchu przez wdmuchnięcie płomienia do wnętrza zbiornika.

Gasi się stojącą lampę w następujący sposób: lekko przekręcić należy knot, aby płomień był mały, poczem wolno chuchnąć w kominek, przez co ten wypełnia się dwutlenkiem węgla (CO_2) naszego wydechu i płomyk dla braku tlenu gaśnie; poczem knot jeszcze się nieco przykręca, aby rozgrzany koniec jego nie dawał przykrego swądu. Wiszącą lampę tak samo się gasi z tą różnicą, że po przyćmieniu płomienia trzyma się przechyloną [nad kominkiem dłoń i wolno się w nią dmucha.

g. Ostrożności przy oświetleniu żarowo-naftowem i gazolinowem.

Oczyszczanie palnika

1) Palniki lamp naftowo-żarowych lub gazolinowych winne być skrupulatnie co pewien czas czyszczone z nalotu i sadz, a otworki przetykane cienkim drutem lub specjalną igłą, co czynić trzeba bardzo ostrożnie, aby nie rozszerzyć nadto otworków.

Całość koszulki

2) Dozorca, któremu powierzona instalacja, winien pilnować, aby koszulka każdej lampy była w dobrym stanie, cała i niezepsuta; naddartą koszulkę zamienić na nową.

Ostrożności przy zapalaniu

3) Przy rozgrzewaniu palnika lampką spirytusową trzeba dbać o to, aby płomień tej nie był zaduży i zastrzelisty, aby równomiernie nagrzewał cały palnik.

Jeżeli pod palnikiem jest (zamiast lampki) mała miseczka, służąca do spirytusu, który ma rozgrzewać palnik, to przy napełnianiu jej spirytusem trzeba się pilnować, aby nie przelać i w razie przelania trzeba spirytus rozlany dobrze zetrzeć z palnika i spodnich części lampy i dopiero wtedy zapalić spirytus na miseczce.

Zabezpieczenie rurek

4) Rurki miedziane, doprowadzające naftę lub gazolinę ze zbiornika do lamp, muszą być tak przeprowadzone i zabezpieczone, aby nie były narażone na uszkodzenia przez uderzenie, potrącenie.

Gdzie ma być stosowane oświetlenie żarowo-naftowe

5) Unikać używania oświetlenia zarowo-naftowego i gazolinowego w składach, magazynach, tembardziej teatrach, cyrkach, kino-teatrach; natomiast używa się ono z powodzeniem, z braku energji elektrycznej, do oświetlania ulic, placów, terenów podwórza, i t. p. daje bowiem silne światło, a koszta instalacji i eksploatacji nie są znaczne.

Unikanie naftowego oświetlenia w pomieszczeniach ogrzewanych

6) Nie używać wogóle naftowego oświetlenia, czy to za pomocą zwykłych lamp, czy też żarowych, w pomieszczeniach, składach, suszarniach, gdzie panuje wysoka temperatura, a również w młynach, przędzalniach, stolarniach i t. p. wytwórniach, gdzie bywa kurz.

h. Środki ostrożności przy oświetleniu acetylenowem.

Ponieważ największe niebezpieczeństwo stanowią zbiorniki, w których wywiązuje się z karbidu acetylen, a również składy karbidu, przeto musimy tu przytoczyć parę przepisów, tyczących się przechowywania karbidu i środków ochronnych dla zbiorników (t. zw. generatorów).

Szczelność zbiornika

1) Generator, w którym wytwarzamy za pomocą wody z karbidu acetylen, powinien być zupełnie szczelny. Jeżeli jest to typ zbiornika z automatycznem regulowaniem zetknięcia się wody z karbidem, jak to widzieliśmy w pierwszej części tej pracy (patrz str. 73 rys. 16), to krawędź dolnego zbiornika musi mieć uszczelnienie w postaci jakby dławnicy.

W zbiornikach z regulowaniem dopływu wody do karbidu przy pomocy śruby, ta ostatnia powinna być też uszczelniona i dokładnie regulować ilość potrzebnej wody (patrz str. 72 rys. 14).

Ścianki zbiornika

2) Zbiornik powinien mieć ścianki dosyć mocne i wytrzymałe na ciśnienie, a przytem zabezpieczony być winien od zewnętrznych uszkodzeń. Nie należy więc go umieszczać w warsztatach, gdzie łatwo o wypadek uderzenia i uszkodzenia.

Osobne pomieszczenie na generator

3) Generator (zbiornik), wytwarzający większą ilość acetylenu potrzebnego do spawania, powinien mieć osobną przybudówkę murowaną za ścianą warsztatu, gdzie odbywa się spawanie i połączony z miejscem tej czynności tylko rurą, przechodzącą przez mur.

Drzwi do tej przybudówki winne być zamknięte, a klucz u majstra, który dozoruje ten dział. Dobra wentylacja, urządzona w przybudówce, zapobiegnie nadmiernemu gromadzeniu się acetylenu wrazie nieszczelności zbiornika.

Ogrzewanie pomieszczenia ze zbiornikiem

4) Pod żadnym pozorem nie wolno ustawiać zbiornika — generatora w pomieszczeniu, które ogrzewane jest zwykłym piecem, a szczególnie żelaznym. Ogrzewanie winno być centralne, wodne lub parowe, a przytem temperatura umiarkowana.

Ochładzanie zbiornika

5) Należy pilnować, aby w pomieszczeniu, gdzie jest zbiornik, nie było zbyt wysokiej temperatury. W razie nadmiernego gorąca wskutek naprz. upałów w lecie, należy zarządzić ochładzanie co pewien czas zbiornika przez oblewanie go zewnątrz wodą.

Szczelność rur

6) Przewody i rury, prowadzące acetylen od zbiornika do palników lampowych lub też przeznaczonych do spawania, winny być zupełnie szczelne, szczególnie w miejscach ich połączeń i na zgięciach.

Giętkie rurki gumowe, ewentualnie metalowe przy palniku spawalnym, muszą szczególnie być szczelne, gdyż przez nie przechodzi acetylen i tlen, stanowiące bardzo niebezpieczną mieszaninę wybuchową.

7) *Przewody, kurki, części armatury i palniki* przy zbiorniku i rurach, przez które przechodzi acetylen, *nie mogą być* zrobione *z miedzi,* ponieważ metal ten w połączeniu z acetylenem tworzy związek, łatwo samoczynnie *wybuchający.*

Czystość acetylenu

8) Wogóle należy dbać o to, aby karbid, używany do wytwarzania acetylenu, pochodził z pewnych źródeł i od znanych wytwórców, co dawać może rękojmię produkowania czystego gazu bez wszelkich obcych domieszek, które, jak widzieliśmy w pierwszej części tej pracy, są bardzo niebezpieczne, gdyż grożą samozapaleniem się gazu i wybuchem (domieszka fosforowodoru).

Szczelność opakowania

9) Blaszane puszki, w których przechowywany bywa karbid, winne być zrobione z dobrej blachu żelaznej i mieć zupełnie szczelne zamknięcie, yzaptowane dokładnie.

Normowanie dopływu wody 10) Ponieważ zamałe zwilżenie wodą większej ilości karbidu grozi wybuchem z powodu dużego rozgrzewania się tego materjału, dochodzącego do przeszło 500° C., przy którem może nastąpić zapalenie się gazu i wybuch, przeto regulowanie dopływu wody winno być dobrze unormowane, a sam zbiornik przy spostrzeżeniu podniesienia się ciepłoty, często ochładzany.

Obchodzenie się ze szlamem karbidowym 11) Szlam czyli wapno gaszone, które po wydzieleniu z karbidu acetylenu, pozostaje w zbiorniku*), musi być przed napełnieniem kosza zbiornika świeżym karbidem, wyrzucone ze zbiornika.

Wobec tego, że w szlamie jest zawsze jeszcze acetylen i mogą być resztki nierozłożonego karbidu, trzeba wyładowywać zbiornik ze szlamu przy dziennem świetle, a szlam odwozić opodal i zakopywać w ziemię.

Przechowywanie szlamu Jeżeli szlam, wyrzucony z większego zbiornika acetylenowego, ma być przechowywany w specjalnem miejscu, to należy, aby składzik był murowany i zaopatrzony w dobrą wentylację; przyczem z gołem światłem doń zbliżać się nie wolno.

i. Przepisy tyczące się bezpieczeństwa przy oświetleniu gazowem.

W pierwszej części tej pracy była zwrócona specjalna uwaga na wybuchowość mieszaniny gazu świetlnego z powietrzem (str. 74—76) oraz na niebezpieczeństwo powstania pożaru przy niedbałem obchodzeniu się z instalacją gazową. Wobec powyższego i na zasadzie szeregu doświadczeń zostały opracowane przez specjalistów przepisy, których zadaniem jest zapobieganie wybuchom i nieszczęśliwym wypadkom, mogącym wyniknąć głównie wskutek ulatniania się gazu świetlnego.

Przytoczymy tu główne przepisy:

---

*) W pierwszej części (str. 71) było mówione, że karbid otrzymuje się ze stopienia wapna z węglem w piecu elektrycznym. Pod działaniem natomiast wody karbid rozkłada się na acetylen (węgiel) i wapno. Jest to właśnie szlam.

Unikanie wchodzenia ze zwykłem światłem

1. Niedopuszczalnem jest wchodzenie pod jakimkolwiek pozorem, z zwykłem światłem (świeca, zapałki, lampa naftowa, olejna i t. p.), lub z ogniem (papieros, fajka, łuczywo płonące) do pomieszczenia, w którem ma miejsce ulatnianie się gazu i czuć chociażby jaknajmniej gazem.

Przewietrzanie

2. Natychmiast, po spostrzeżeniu obecności gazu w pomieszczeniu, pootwierać okna, drzwi, aby zupełnie przewietrzyć pomieszczenie i, ma się rozumieć, pozamykać wszystkie kurki gazowe, jak również główny kurek przy gazomierzu. Pomagają przytem do prędszej wentylacji szybkie ruchy drzwiami i wachlowanie arkuszami tektury.

Lampki elektryczne

3) Wchodzenie do pomieszczeń, gdzie wyczuwa się obecność gazu, dozwolone jest jedynie z lampką elektryczną.

Przerwanie wydzielania się gazu

4) Przy spostrzeżeniu przyczyny wydzielania się gazu, starać się ją usunąć, a więc:

a) przy niedokręconym kurku, przykręcić dokładnie.

b) Przy pęknięciu rury, należy ją natychmiast uszczelnić przez obłożenie pasem gumowym, lub obwinąć płótnem, napojonem gipsem lub też zatkać kitem uszczelniającym, wreszcie gliną.

Zawiadamianie inspekcji

5) Przy każdem spostrzeżeniu nieprawidłowego funkcjonowania instalacji, należy zaraz zawiadomić najbliższą inspekcję gazową.

Stałe zamknięcie kurków

6) Wobec wybuchowych i trujących własności gazu świetlnego, wszystkie kurki na całej instalacji winny być stale zamknięte, aż do chwili zapalania lamp lub przyborów (kuchenki gazowej, pieca i t. d.).

Sprawdzanie kurków przed zapalaniem lamp

7) Przed zapalaniem lamp gazowych, należy *bezwzględnie każdorazowo sprawdzić dokładnie, czy wszystkie kurki na całej instalacji są zamknięte* i dopiero wtedy otworzyć można kurek przy gazomierzu i poszczególne kurki przed zapaleniem każdej lampy. Przytem po odkręceniu każdego kurka odpowiedni palnik winien być zapa

lony natychmiast, aby niedopuścić do ulatniania się gazu przed zapaleniem.

Ostrożność przy gaszeniu

8) Przy gaszeniu lamp instalacji gazowej należy gasić je kolejno, zamykając kurek każdego palnika, a dopiero po zamknięciu wszystkich tych kurków wolno jest zamknąć kurek przy gazomierzu.

Pod żadnym pozorem nie wolno gasić lamp przez przykręcenie tylko głównego kurka przy gazomierzu.

Kontrola płomyków bezpieczeństwa

9) Gaszenie jednoczesne wszystkich płomieni gazowych przez przykręcenie głównego kurka dopuszczalne jest tylko przy zastosowaniu do palników całej instalacji płomyków bezpieczeństwa (patrz I część str. 75).

Otóż to urządzenie wymaga ustawicznej kontroli, która winna dbać o to, aby po zgaszeniu światła wszystkie płomyki się paliły, aby lampy, przy których są owe płomyki, nie były wystawione na przeciągi, na wiatr, aby ciśnienie gazu nie było za małe.

Przewody giętkie metalowe

10) Przy instalacji gazowych kuchenek i piecyków należy dbać o dobre giętkie przewody gazowe.

Wobec martwienia i pękania z czasem gumy, wobec jej palności, nie jest wskazane używanie gumowych rurek. Najlepsze są przewody giętkie metalowe, jako niepalne i szczelne.

Zabezpieczenie instalacji od mrozów

11) Gazomierz i rury całej instalacji winny być zabezpieczone od mrozów, aby zapobiedz zamarzaniu instalacji gazowej, wskutek czego woda, znajdująca się w rurach, może spowodować pęknięcie gazomierza, części lamp, a przedewszystkiem samych rur.

Odmrażanie gazowej instalacji

12) Odmrażanie rur, które wskutek silnych mrozów zamarzły, powinno się odbywać ze wszelkiemi ostrożnościami. Nigdy nie należy rozgrzewać rury płomieniem lampki lub świecy, a tem bardziej palącej się słomy lub drewna. Jedynie wskazanem jest używanie do tego celu gorącej wody.

Wentylacja piwnicy

13) Piwnica, w której znajduje się część instalacji gazowej, powinna posiadać dobrą wentylację.

Miejsce na gazomierz

14) Wogóle gazomierz powinien się znajdować w łatwo dostępnem widnem pomieszczeniu, aby główny kurek przy nim był na widocznem miejscu, a przytem zabezpieczony od nadużyć.

Ograniczenia oświetlenia gazowego

15) Gazowe oświetlenie nie powinno być urządzane tam, gdzie powietrze bywa zanieczyszczane pyłem łatwozapalnym lub wybuchowym, jak w młynie, w przędzalniach, w oddziałach szarpaczy czyli wilków, w składach opału, gdzie dużo jest pyłu węglowego i t. p.

Unikanie użycia gazu sprężonego i karboryzowanego

16. O ile przy zachowaniu powyższych ostrożności, oświetlenie gazem świetlnym nie przedstawia nadzwyczajnego niebezpieczeństwa, o tyle stosowanie gazu sprężonego i nasyconego silnie palącemi się węglowodorami (karboryzowanego), może grozić często niebezpieczeństwem wobec energicznego wydzielania się przez palniki, szybkiego ulatniania się i wypełniania pomieszczenia przez gaz sprężony, a również przez spotęgowaną palność i wybuchowość gazu, nasyconego lotnemi węglowodorami.

Wobec powyższego używanie obu tych odmian gazu świetlnego powinno być wykluczone.

k. Przepisy bezpieczeństwa pożarowego instalacji elektrycznych.

W sprawie zabezpieczenia instalacji elektrycznych od powodowania pożaru istnieje cały szereg instrukcji i przepisów.

Wskazania te i przepisy są bardzo drobiazgowe i obszerne, więc przytaczanie ich w niniejszej pracy przeładowałoby zanadto książkę, dla tego też ograniczyć się tu pragnę tylko do ogólnikowych wskazówek, które muszą być wiadomemi każdemu strażakowi, jego bowiem zadaniem jest nie tylko bezpośrednia walka z pożarem, lecz pilnowanie przepisów i dbanie o to, aby jak najmniej było przyczyn, wywołujących pożary.

Przepisy ogólnikowe są następujące:

Unikanie przeciążenia przewodnika

1. Przestrzegać należy, aby do danego obwodu przewodników o określonym przekroju nie była włączona zaduża ilość lamp, aby zapobiedz zbytniemu rozgrzewaniu się przewodnika przez nadmierny opór.

Największe dopuszczalne natężenie prądu w miedzianych przewodnikach izolowanych oraz w kablach, nie leżących w ziemi, podaje tablica IV:

TABLICA IV.

Największe dopuszczalne natężenie prądu.

Przekrój w mm²	Natężenie w amp.	Przekrój w mm²	Natężenie w amp.	Przekrój w mm²	Natężenie w amp.	Przekrój w mm²	Natężenie w amp.	Przekrój w mm²	Natężenie w amp.	Przekrój w mm²	Natężenie w amp.
0,75	6	4	20	25	80	95	190	240	360	625	700
1,0	6	6	25	35	100	120	225	310	430	800	850
1,5	10	10	35	50	125	150	260	400	500	1000	1000
2,5	15	16	60	70	160	185	300	500	600		

Najmniejszy dupuszczalny przekrój dla przewodników miedzianych wynosi: dla przewodników wewnątrz świeczników 0,75 mm.^{2}, dla—izolowanych, przeprowadzonych w rurkach i na rolkach 1,0 mm.^{2}.

Bezpieczniki topliwe

2. W celu zapobieżenia zbytniemu zagrzewaniu się przewodników, wrazie nadmiernego ich przeciążenia, muszą być do sieci włączone bezpieczniki topliwe, z blaszki lub drutu z miękiego metalu i aljażu. One winne być tak obliczone, aby przy większem obciążeniu niż normalne, mogły zaraz przerwać dopływ prądu do danego obwodu, nie tworząc długotrwałego łuku.

Zcentralizowanie bezpieczników

3. Bezpieczniki kilku obwodów jednej instalacji należy zcentralizować i umieścić w łatwo dostępnem miejscu. Wszystkie bieguny każdego obwodu winny być zaopatrzone w bezpieczniki.

W pomieszczeniach, narażonych na niebezpieczeństwo wybuchu, jako to: w garażach samochodowych, składach film kinematograficznych, materjałów palnych, fabryk i składów wyrobów

celluloidowych i t. p., — bezpieczniki winny być zakładane tylko nazewnątrz w szafkach zamykanych, niedostępnych dla niepowołanych.

Izolacja gumowa

4. Dobra trwała izolacja składa się z nieprzemakalnej, mocnej osłony, zawierającej kauczuk, nałożonej na pocynowany w ogniu przewód miedziany. Osłona oprócz tego musi mieć po wierzchu ochronę przez otoczenie płaszczem taśmowym, plecionkowym lub ołowianym.

Kilka przewodów równoległych może mieć wspólny płaszcz.

Grubość izolacji

5. Grubość osłony gumowej zależna jest od przekroju przewodu i zwiększa się w miarę zwiększania się przekroju, co uwidocznia tablica V.

TABLICA V.

Grubość izolacji gumowej na przewodach.

Przekrój przewodu w mm²	Grubość osłony w mm	Przekrój przewodu w mm²	Grubość osłony w mm	Przekrój przewodu w mm²	Grubość osłony w mm	Przekrój przewodu w mm²	Grubość osłony w mm
0,75—1,5	0,8	50— 70	1,6	185	2,2	400	2,8
2,5—6	1,0	95—120	1,8	240	2,4	500— 625	3,2
10—16	1,2	150	2,0	310	2,6	800—1000	3,5
25—35	1,4						

Zakładanie przewodów

5. Przewodniki muszą być tak zakładane, aby jaknajmniej narażone były na uszkodzenie, powodujące nieraz t. zw. zwarcie (krótkie spięcie) i pożar.

Przewody powietrzne

Wszelkie przewody powietrzne należy prowadzić na izolatorach tak przymocowanych, aby była wykluczona możliwość przypadkowego dotknięcia. Wysokość ich winna wynosić wogóle 5 mtr. a nad drogami 6 mtr. i 3 mtr. nad dachami.

Przyrządy do wyłączania prądu

Przewody powietrzne, prowadzące prąd zmienny ponad 300 V. i stały ponad 600 V., muszą mieć specjalne przyrządy, dostępne dla straży pożarnej i policji; za pomocą nich można wyłączyć prąd częściowo z danego obwodu lub też w zupełności z całej sieci,

Przewody w budynkach

Piony powinny mieć jednolitą izolację z gumy wulkanizowanej i być założone w rurkach opancerzonych. Przewody, umocowane na wysokości poniżej 2,5 mtr., muszą być zabezpieczone od uszkodzeń.

Zabezpieczenie od pożaru

6. Przewody, idące w pobliżu draperji, firanek, portjer i innych łatwopalnych materjałów, winny być zabezpieczone rurkami.

Przewody, prowadzone na rolkach, muszą być oddalone od ściany conajmniej o 10 mm.

Prowadzenie przewodników pod listwami drewnianemi lub wewnątrz tychże jest niedopuszczalne.

W ścianach pod tynkiem mogą być zakładane tylko przewody o jednolitej izolacji z gumy wulkanizowanej i przytem w rurkach z metalową powłoką.

Rurki przewodowe

7. Rurki muszą mieć zawsze powłokę metalową. Przewody różnych obwodów nie mogą być umieszczone w tej samej rurce.

Rurki muszą być tak zakładane, aby do nich nie mogła się dostać wilgoć a tembardziej woda.

Zakładać przewody w rurkach, przeprowadzonych w ścianach pod tynkiem, można dopiero po zupełnem wyschnięciu ścian.

Niedopuszczalne jest zakładanie w ściany pod tynk rurek z wciągniętemi w nie przewodami.

Lampy łukowe

8. W pomieszczeniach, gdzie znajdują się materjały wybuchowe, nie wolno używać lamp łukowych.

Wyjątkowo można dopuścić używania lamp łukowych w miejscach, gdzie się znajdują materjały łatwozapalne, lecz wtedy lampy muszą być zaopatrzone w podwójną szklanną kulę.

Lepiej wogóle zastąpić wszędzie lampy łukowe — żarowemi.

Lampy żarowe 9. Żarówki, znajdujące się w pobliżu łatwopalnych materjałów, należy zaopatrzyć w klosze ochronne, siatki i t. p., które będą zapobiegać bezpośredniemu zetknięciu się żarówek z zapalnemi materjałami.

W pomieszczeniach, gdzie unosi się w powietrzu pył, drobne włókienka, para, gazy i t. p., żarówki należy zaopatrzyć w klosze ochronne, obejmujące również i oprawę.

Niedopuszczalne jest obwijanie lub okrywanie żarówek materjałami łatwozapalnemi, jak bibułka, papier, materja ze sztucznego jedwabiu i t. p.

5. Zapobieganie pożarom od ogrzewania.

Wszystkie szczegóły, tyczące się budowy kominów, przewodów dymowych i racjonalnego stawiania pieców oraz urządzeń instalacji centralnego ogrzewania — będą opisane w III części I tomu, traktującej racjonalne wznoszenie budowli i ich składowych części.

6. Zabezpieczenie od iskier z palenisk parowozowych i lokomobilowych.

a. Instalacja ochronna w popielniku.

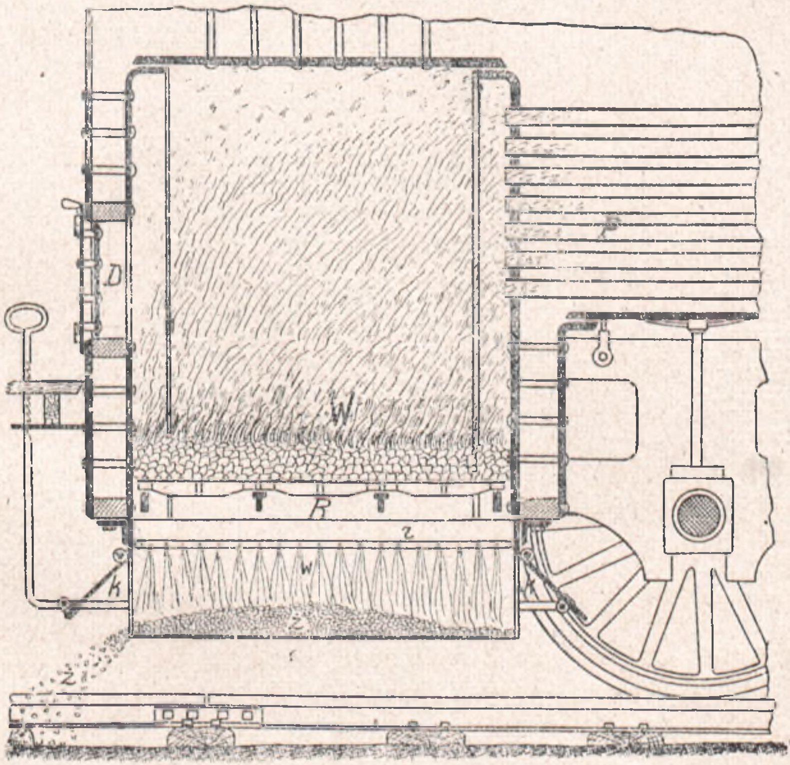
Aby zapobiedz wypadaniu na tor żarzących się niedopałków węgla i rozpalonego żużla, w niektórych parowozach bywa stosowane urządzenie, gaszące te kawałki.

Zlewanie wodą żużla Urządzenie przedstawia szereg rurek równoległych, znajdujących się pod rusztami. Rurki te mają, każda od spodu kilkanaście otworów i są połączone z rurą, prowadzącą wodę od inżektora. Rys. 58 daje dokładny obraz tego urządzenia, przedstawiając przekrój tylnej części parowozu. Widzimy tu palenisko z węglem (W) na rusztach (R), i drzwiczkami (D); popielnik z dwiema klapami (k, k), przednią i tylnią, z nagromadzonym na dnie żużlem (ż). Widzimy również rurki (r), przez otwory których wytryskuje woda, zlewająca rozpalony żużel.

b. Iskrochrony w parowozach.

Rodzaje iskrochronów

Iskrochrony, używane w parowozach, zbudowane są na dwóch zasadach. Jedna polega na zastosowaniu tarcz z blachy, o które obijają się większe iskry i kawałki żużla i spadają na dół dymnicy, a druga — na użyciu siatek o oczkach większych lub mniejszych, przez króre



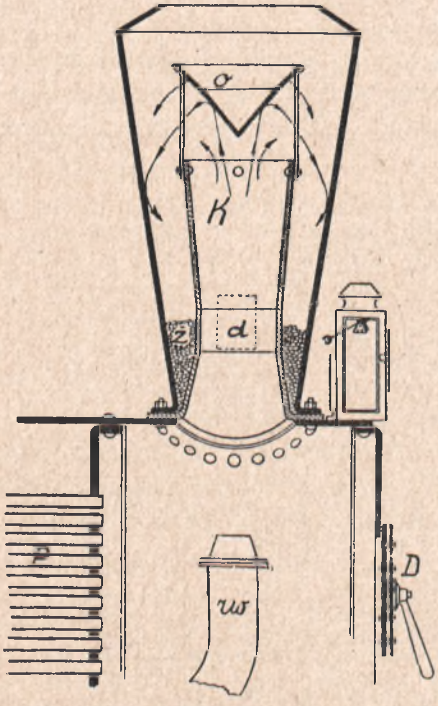
rys. 58

mogą przelatywać tylko iskry mniejsze. Niektóre parowozy mają urządzenie kombinowane z tarcz i siatek.

Iskrochrony tarczowe

Iskrochron tarczowy przedstawia rys. 59. Komin składa się z dwóch płaszczów: zewnętrznego wyższego i szerszego i wewnętrznego (K) węższego i znacznie niższego. Do tego ostatniego jest przymocowana tarcza, odbija-

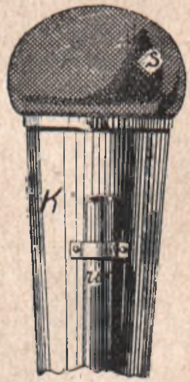
jąca (O) iskry, w postaci stożka z wierzchołkiem skierowanym ku dołowi.



rys. 59

Para wydechowa, wychodząca z rury (rw), porywa z dymnicy iskry, które, obijając się o tę stożkową tarczę, spadają z żużlem (ż) na dół pomiędzy kominem zewnętrznym i wewnętrznym, zkąd żużel jest wygarniany przez boczne drzwiczki (d).

Są jeszcze iskrochrony w postaci jakby gruszki żelaznej, umieszczanej też wewnątrz komina w pobliżu wylotu. Gruszka ma przynitowane spiralne występy z kątówki, a zarazem takież występy ma komin, przynitowane od wewnątrz do płaszcza jego. Iskry, obijając się również o te występy, częściowo spadają w dół komina.



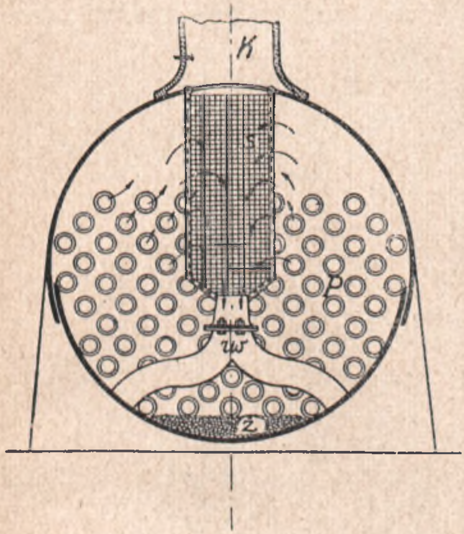
rys. 60

Iskrochrony siatkowe

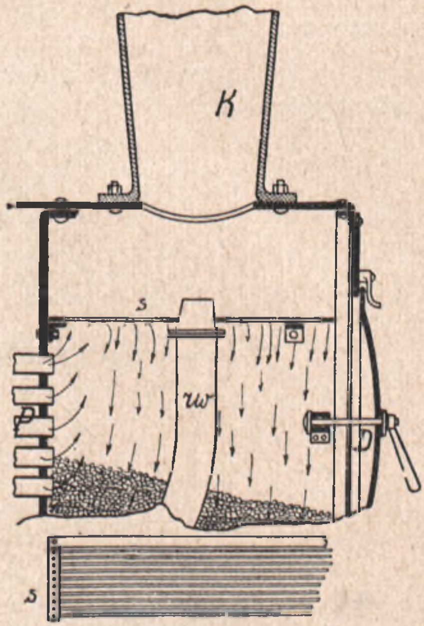
Najprostszy typ takiego iskrochronu przedstawia rys. 60, gdzie siatka (S), dosyć gęsta, formuje głowicę komina (K) parowozowego. Tu znajduje się druga rura wydechowa (rw) zewnętrzna, przez którą puszczana bywa para w wypadkach przebiegania pociągu przez miejscowość, gdzie znajdują się łatwopalne objekty, a iskry mogą grozić pożarem.

Inne iskrochrony mają siatkę wewnątrz dymnicy albo w postaci pionowej skrzynki (S), (prostokątnej lub okrągłej) która otacza rurę wydechową (rw), jak to widzimy na rys. 61, przedstawiającym przekrój pionowy poprzeczny dymnicy; albo też w po-

staci poziomej przegrody (rys. 62) z siatki (S) prętowej, oddzielającej dolną część dymnicy, (skąd przez rury płomienne wylatują iskry), od górnej, w której znajduje się wylot rury wydechowej (rw).



rys. 61



rys. 62

Iskrochron tarczowo-siatkowy

Na rys. 63 widzimy typ iskrochronu mieszanego. Iskry, wylatujące z rur płomiennych kotła parowozowego (P), obijają się dwa razy: o pochyłą tarczę blaszaną (b) i o pochyłą siatkę (S) i spadają w postaci żużla (ż) na dno dymnicy, skąd przez drzwiczki (D) mogą być wygrzebywane podczas czyszczenia dymnicy.

c. Iskrochron przy lokomobili.

Iskrochron lokomobilowy

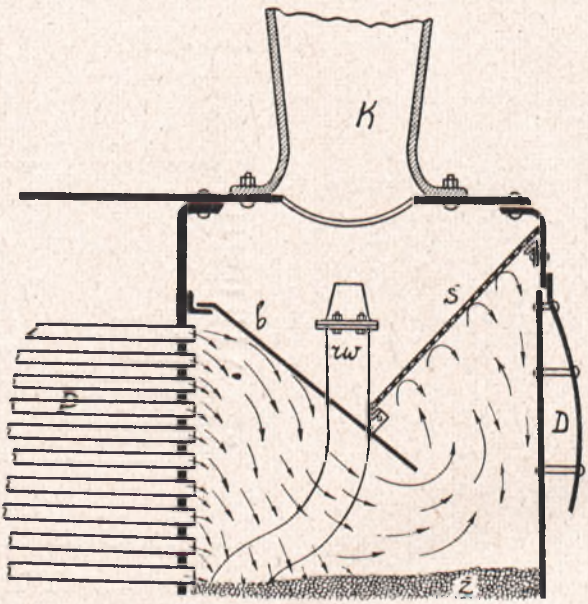
Jest to wynalazek ziemianina z Lubelskiego*). Istota wynalazku polega na skierowaniu gazów gorących i dymu z kotła lokomobili nie wprost do komina, lecz do specjalnej komory żeliwnej, gdzie znaczna część iskier, obijając się o ścianki komory, spada do wo-

*) P. Romana Załęskiego (Mościska poczt. Żółkiewka woj. Lubelskie).

dy i gaśnie, a gorące gazy i dym przechodzą do wylotu komina, już oczyszczone z iskier.

Komora iskrochronu

Rys. 64 pokazuje przekrój komory iskrochronu. Ona składa się z kanału wejściowego (P_1), kanału poziomego (P_2), na dnie którego znajduje się woda i z kanału wyjściowego (P_3).



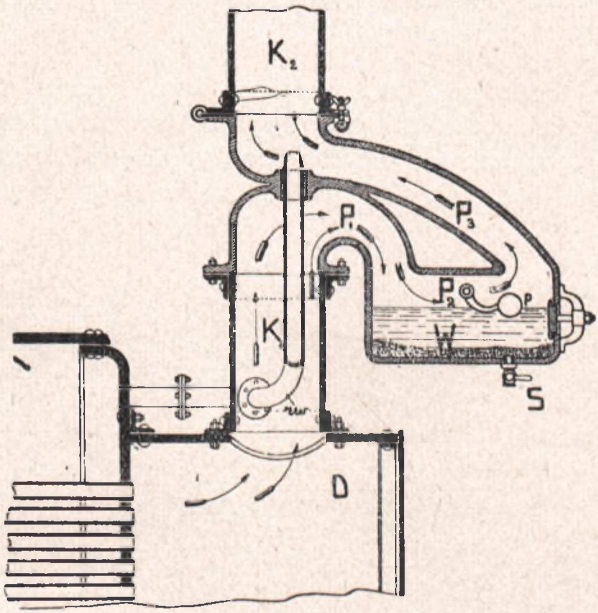
rys. 63

Kanały P_1 i P_3 mają kołnierze, któremi komora przymocowana jest do kołnierzy kominowych w części wejściowej (K_1) i wyjściowej (K_2).

Środkowa część iskrochronu

W środkowej części komory, w kanale P_2 jest pływak (p), utrzymujący wodę na jednym poziomie, otwór z zamknięciem pałąkowatem (O), przez który oczyszcza się komora z błota i żużla, oraz otwór spustowy (S) do wypuszczania wody. W tej części komory osadzają się wszystkie prawie iskry i, spadając do wody, gasną.

Wodę do kanału P_2 dostarcza rurka, idąca od pompki lokomobilowej, jak to uwidocznia rys. 65, przedstawiający całą lokomobilę wraz z iskrochronem.



rys. 64

Siatka kominowa Oprócz iskrochronu, wyżej opisanego, są stosowane na lokomobilach zazwyczaj iskrochrony w postaci głowicy siatkowej, przymocowanej do wierzchołka komina. To urządzenie jest jednak bardzo prymitywne i nie daje żadnej rękojmi bezpieczeństwa. Iskry bowiem przelatują przez siatkę, która jest w stanie wstrzymać z nich tylko niektóre większe.

Przytem siatka, zanieczyszczona po pewnym czasie sadzami, zmniejsza ciąg i ujemnie działa na sprawność kotła lokomobili.

7. Dozór nad instalacjami mechanicznemi.

Wszystkie bez wyjątku instalacje i urządzenia mechaniczne wymagają ustawicznego dbałego dozoru i pieczołowitości.

a. Pędnie.

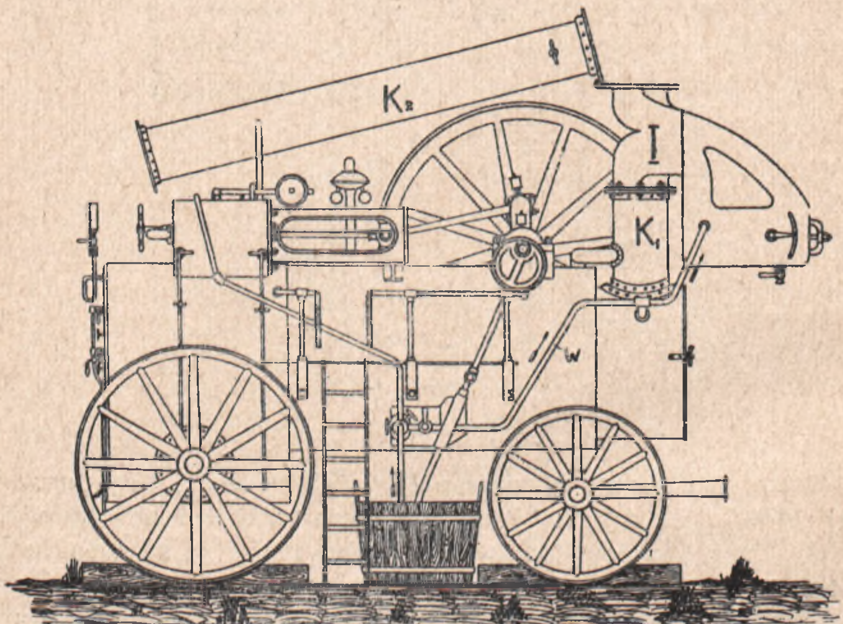
Dobre smarowanie łożysk

Łożyska pędnych wałów głównych, mniejszych i przystawek muszą być smarowane perjodycznie.

Samosmary

Najczęściej stosowane są w fabrykach łożyska *samosmarowe*, t. j. smarujące się samodzielnie.

Pierwotnie osadzano w łożysku na czopie wału pierścień nieco większej średnicy, który, zanurzając się w lepki smar, czerpał go



rys. 65

ku górze; ostatnio rozpowszechniły się obrączki lub łańcuszki, luźno nasunięte na czop.

Smar, unoszony wewnętrzną powierzchnią obrączki, przylgiwa do czopa, i wskutek ssącego działania, pojawiającego się pomiędzy czopem i panwią (panewką), dostaje się przez odpowiednie rowki w panewkach do powierzchni trących.

Właściwości dobrego smaru

Najpraktyczniejszemi są *smary mineralne*, które winny odpowiadać następującym wymaganiom i muszą być:

a) *mechanicznie czyste* czyli nie zawierać żadnych obcych ciał, zwlaszcza żywic, które mogą wytwarzać na powierzchni smarowanej skorupę, osad piasku, co wpływa fatalnie, zagrzewając łożyska;

b) *chemicznie czyste*, t. j. nie zawierać kwasów, nadgryzających smarowane części;

c) *lepkie*, to znaczy muszą się przylepiać do smarowanych powierzchni, pomimo ciśnienia działającego na nie;

d) *trwałe*, to znaczy muszą zachowywać jak najdłużej swe przymioty smarne, nie poddając się rozkładowi, nie tracąc swej gęstości i ślizgości wskutek ciśnienia i zmian temperatury.

Gęstość smarów i ich użycie

Smary bywają *gęste, płynne* i *bardzo rzadkie*. *Pierwsze* stosują się do łożysk czopów o małej ilości obrotów; one tamują dostęp kurzu do czopa.

Smar płynny, niezbyt rzadki, nadaje się do łożysk bardzo obciążonych.

Smar płynny rzadszy, stosuje się do zwykłych łożysk pędnianych, niezbyt obciążanych.

Smar bardzo rzadki, ślizgi najlepiej się nadaje do bardzo delikatnych części maszyn, jak przędzalnicze, maszyny do szycia i t. p.

b. Silniki.

Oddzielne pomieszczenie silnika

Każdy silnik, tembardziej spalinowy, posiadający specjalną rozpaloną gruszkę, musi mieć pomieszczenie, zupełnie oddzielone od innych działów wytwórni, szczególnie takiej, w której podczas fabrykacji powstaje dużo pyłu i kurzu. Drzwi, wiodące do pomieszczenia z silnikiem, muszą być bardzo szczelne i automatycznie zamykające się (za pomocą sprężyny lub wagi). Samo pomieszczenie czysto zamiecione i skrapiane wodą.

Regularne działanie

Silnik spalinowy powinien mieć dobrze uregulowane zawory, aby w cylindrze podczas wybuchu mieszanki pary naftowej z powietrzem, następowało całkowite jej spalanie.

c. Obrabiarki.

Wywietrzniki do usuwania wiórów

Przy obrabiarkach do drzewa, jak piły tarczowe i taśmowe, wiórarki, dłutownice i t. p., muszą być stosowane urządzenia do mechanicznego usuwania wiórów i trocin. Najlepsze są t. zw. „exhaustory" czyli wywietrzniki, które za pomocą wirnika (koła łopatkowego) wytwarzają w rurze ssanie powietrza. Rura ta ma odgałęzienia, których wejściowe otwory znajdują się tuż przy ruchomym nożu wiórarki, zębach piły lub świdra danej obrabiarki. Owe rury wchłaniają wszystkie wióry i trociny i przenoszą je albo do specjalnego pomieszczenia, albo do palenisk kotłów parowych.

Jeżeli stolarnia niema podobnych urządzeń, to należy przestrzegać, aby trociny, wióry i inne drobne odpadki drzewne stale były usuwane raz lub nawet 2 razy dziennie, a posadzka zamiatana i skrapiana wodą.

O urządzeniu pieców i wogóle o ogrzewaniu w fabrykach wyrobów drzewnych będzie mowa w III części.

Magnesy

W młynach, fabrykach wyrobów tytoniowych, w wytwórniach linoleum i t. p. są oddziały, gdzie wskutek mielenia zboża, korków, tytoniu, powstaje ogromna ilość łatwopalnego a nawet wybuchowego pyłu.

Najwięcej niebezpiecznemi są (podczas ruchu mielących kamieni i walców) iskry, które wywołuje najmniejszy kawałek żelaza, gwóźdź lub drut, przypadkowo dostający się między kamienie.

Praktycznemi są w tych wypadkach silne magnesy stalowe, umieszczone nad kamieniem lub walcami tuż przy otworze, przez który sypie się zboże, tytoń albo korek.

Najmniejszy kawałek żelaza lub stali, który dostał się przypadkowo do tych materjałów, silny magnes zaraz przyciąga i chroni tym sposobem instalację od iskier i wybuchu.

Szarpacze

To samo możnaby urządzić i w maszynach szarpiących t. zw. wilkach w przędzalniach, dając wzdłuż maszyny w pobliżu zębów cały szereg magnesów.

Jednak przy dostaniu się do bawełny kamyka, kawałka krzemyka, magnesy są bezsilne.

Zwilżanie przestrzeni w młynach i przędzalniach

Wobec powyższego wskazanem jest stosowanie urządzenia wodnego, które ma za zadanie zwilżanie od czasu do czasu przestrzeni, napełnionej pyłem i drobnemi odpadkami bawełnianemi. Czyni się to zapomocą specjalnych pryskawek t. zw. pulweryzatorów, dających pod ciśnieniem i silnem wydmuchem powietrza i wody pył wodny, którego drobne kropelki osadzają kurz i pył, unoszące się w powietrzu i oczyszczają z nich całą przestrzeń; zwilżając powietrze, one zapobiegają wszelkim wybuchom.

Usuwanie opilin

Aby ochronić warsztaty mechaniczne z obrabiarkami do metali od pożaru wskutek zapalenia się opilin, należy je parę razy na tydzień, po nieco większem zdromadzeniu się, usuwać z pod obrabiarek i wynosić do osobnych ogniotrwałych pomieszczeń i tam rozsypywać na oddzielne kupki, które muszą być obserwowane przez kilka dni, poczem je się gromadzi w żelazne skrynki i odsyła do odlewni lub się sprzedaje odbiorcom.

d. Odlewnie.

Zabezpieczenie drewnianych części

Wobec bardzo wysokiej temperatury w odlewni, szczególnie podczas napełniania form roztopionym metalem, od którego bije w górę silny żar, należy bezwarunkowo unikać jakichkolwiek części drewnianych, a przedewszystkiem wiązania dachowego i takiej samej powały.

Jeżeli jednak na odlewnię przeznaczone jest pomieszczenie o dachowej konstrukcji drewnianej, to bezwzględnie należy wszystkie części drewniane pomalować parokrotnie farbą ogniochronną, a jeszcze lepiej powałę drewnianą wytynkować, a belki otoczyć siatką rozciąganą z blachy (metal deployé), i pokryć warstwą betonu ze 20 mm. grubą.

Suche formy

Wszystkie formy odlewnicze jak zewnętrzne, tak i rdzenie (karnie) muszą być dokładnie wysuszone i tylko do takich form można lać metal bez obawy wybuchu.

Instalacje gazu ziemnego

W odlewniach, używających do roztapiania metali, gazu ziemnego, musi być ta instalacja dobrze zmontowana: rury pewne i mocne, wszystkie kurki dokładne i szczelne.

Po skończonej pracy w odlewni, należy zbadać wszystkie kurki, czy należycie zakręcone, poczem całe pomieszczenie powinno być zamknięte, aby nikt, prócz odpowiedzialnych przed dyrekcją osób, nie miał dostępu do instalacji.

Kotłownie, kuźnie, rurkownie

Wogóle we wszystkich specjalnych pomieszczeniach fabrycznych, gdzie się ma do czynienia z ogniem, a więc w kotłowniach, w rurkowniach, obręczarniach i kuźniach, muszą być zachowane jaknajdalej idące ostrożności. W kotłowni nie wolno gromadzić w pobliżu palenisk większej ilości opału, szczególnie drzewa, wiórów i odpadków stolarskich.

W rurkowniach (dział warsztatów naprawy parowozów), w obręczarniach, gdzie grzane są na ogniskach obręcze stalowe, przed nabiciem ich na koła wagonowe lub parowozowe, muszą być ściany murowane i strop ogniotrwały, w kuźniach ogniska obowiązkowo muszą mieć duże okapy blaszane, a posadzka albo z cegły lub też z ubitej ziemi i t. d.

8. Przechowywanie łatwopalnych płynów.

Do łatwopalnych zaliczamy płyny, których punkt wrzenia jest niski, a tem samem możność zapłonienia łatwa. Temi są eter, alkohol, gezolina, benzyna i benzol.

W państwach Zachodniej Europy istnieje bardzo wiele przepisów co do magazynowania, przewozu i sprzedaży łatwopalnych płynów, a u nas są dopiero jakby zaczątki tych przepisów, znajdujących się w niektórych ustawach przemysłowych, w regulaminach ogniowych i w poszczególnych zarządzeniach odnośnych władz.

Główną zasadą bezpiecznego przechowywania łatwopalnych płynów jest przedewszystkiem *zabezpieczenie* ich *od parowania,* a następnie przestrzeganie, aby one były *jaknajdalej od ognia.*

Składy i piwnice dla łatwopalnych płynów

Składy i piwnice, przeznaczone na większe zapasy eteru. benzyny, alkoholu i t. p., muszą być obowiązkowo murowane z cegły lub betonu z mocnem sklepieniem (z wykluczeniem żelaznych belek) lub z solidnym stropem żelbetowym i betonową posadzką. Skład musi stanowić osobny budynek, postawiony w pewnem oddaleniu minimum 20-u mtr. od najbliższego budynku mieszkalnego lub fabryki.

Skład lub piwnica winna posiadać bezwzględnie *dobrą wentylację*.

Oświetlenie dopuszczalne elektryczne w rurkach, a lampki żarówki otoczone szczelnym kloszem i siatką, obejmującemi i oprawkę lampki. Drzwi, prowadzące do składu lub piwnicy, muszą być obite z obu stron azbestem i blachą i szczelnie dopasowane do żelaznych wmurowanych odrzwi i otwierać się nazewnątrz, przyczem zamykanie konieczne jest samoczynne (ze sprężyną). Okna w składzie muszą mieć gęstą siatkę drucianą.

Łatwopalne płyny winny się znajdować: benzyna i benzol — w żelaznych szczelnych baczkach, eter — w szklannych balonach, szczelnie zakorkowanych, opakowanych w mocne kosze.

Zabezpieczenia na wypadek pożaru

W samym składzie, jak i zewnątrz przy drzwiach należy mieć zwilżony piasek w skrzyni i żelazną łopatkę lub szuflę.

Oprócz tego zabezpieczenie winny stanowić 2—4 (w zależności od rozmiarów składu), gaśnice pianowe i proszkowe, raz na miesiąc sprawdzane.

Rozlewnie łatwopalnych płynów

Absolutnie niedopuszczalnem jest, aby rozlewnia łatwopalnych płynów znajdowała się w tem samem pomieszczeniu, co skład.

Najlepiej jest urządzić rozlewnię w osobnym budynku, znajdującym się w pobliżu składu. Wtedy do niej muszą być przenoszone beczki z benzyną, alkoholem i balony z eterem ze wszelkiemi ostrożnościami i zawsze tylko po jednem naczyniu.

Jeżeli konieczne jest urządzenie rozlewni w tym samym budynku, co skład, to należy przestrzegać, aby:

a) Ściana, oddzielająca rozlewnię od składu, była dokładnie wymurowana z cegły na cementowej lub półcementowej zaprawie albo wzniesiona z betonu i była minimum 40 cm. gruba, przyczem żadne większe otwory są niedopuszczalne, a drzwi winne być osobne z podwórza do każdego pomieszczenia, t. j. osobno do składu i osobno do rozlewni.

b) Dopuszczalne jest tylko wypuszczenie ze składu do rozlewni rurki z kurkiem ze zbiornika, w którym jest benzyna lub gazolina, przyczem rurka ta winna być szczelnie obmurowana i mieć siatkę ochronną Davy'ego.

c) Używanie w rozlewni jakiegokolwiek sztucznego światła, nie wyłączając elektrycznego, jest wykluczone. Rozlewanie płynów do poszczególnych naczyń musi się odbywać przy dziennem świetle, więc okno w tem pomieszczeniu winno być większe, lecz również zaapatrzone w gęstą drucianą siatkę, stanowiącą ochronę od nadużyć i od podrzucenia ognia.

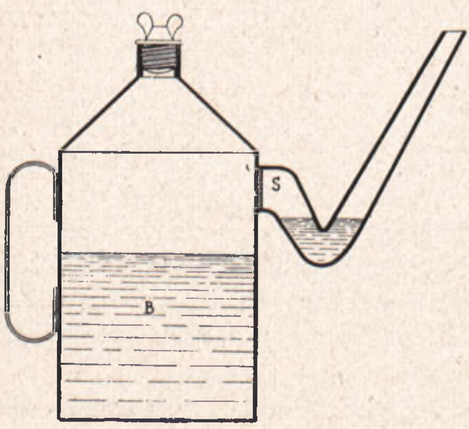
Ma się rozumieć, że palenie tytoniu, nawet w pobliżu składu, musi być surowo wzbronione.

d) Napełniane w rozlewni naczynia winny być z dobrej pewnej blachy, szczelne i być zaopatrzone w siatkę ochronną Davy'ego,

Naczynia do przenoszenia benzyny

Naczynia mniejsze, w których jest przenoszona albo przewożona gazolina lub benzyna, muszą być spawane z doskonałej blachy żelaznej lub stalowej i mieć przy otworze siatkę miedzianą Davy'ego.

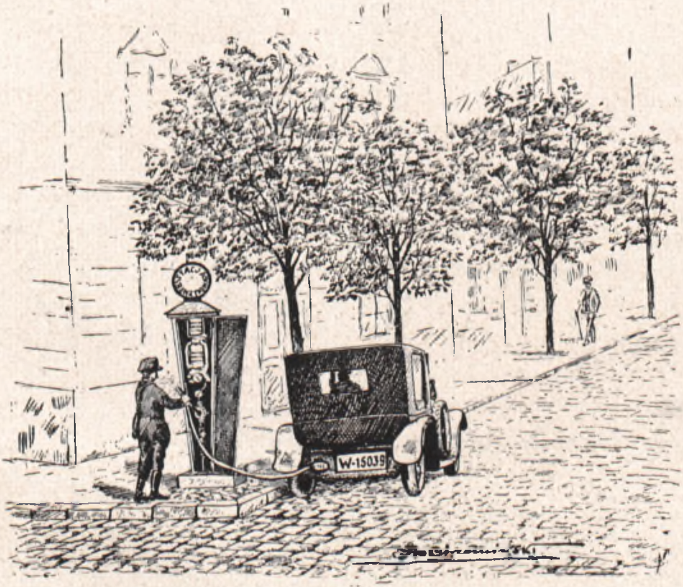
Rys. 66 przedstawia bańkę na benzynę lub gazolinę Naczynie to spawane jest z mocnej blachy żelaznej, zaopatrzone w szczelnie zakręcający się metalowy korek. Charakterystyczną jest tu rurka, która służy do nalewania płynu; wygięta jest ona w dół i przedstawia rodzaj syfonu, w którym trzyma się płyn, nie przepuszczający pary z wnętrza zbiornika. Otwór, gdzie przymocowana jest owa rurka, zaopatrzony jest w podwójną siatkę miedzianą.



rys. 66

STACJE BENZYNOWE.

Nadzwyczajny rozwój automobilizmu i lotnictwa, pociągający za sobą ogromne zapotrzebowanie benzyny, zmusił władze wojskowe, komunalne i prywatnych przedsiębiorców i właścicieli składów łatwopalnych płynów, do szukania sposobów bezpiecznego przechowywania i rozlewania tych płynów poszczególnym odbiorcom. Po szeregu prób i doświadczeń stworzone zostały różne typy stacji benzynowych, przy garażach i na ulicy (rys. 67).



rys. 67

Typy stacji Zasadniczo rozróżnić się dają następujące systemy stacji benzynowych:

1. *Zwykły najprostszy*, bez specjalnego zabezpieczenia.

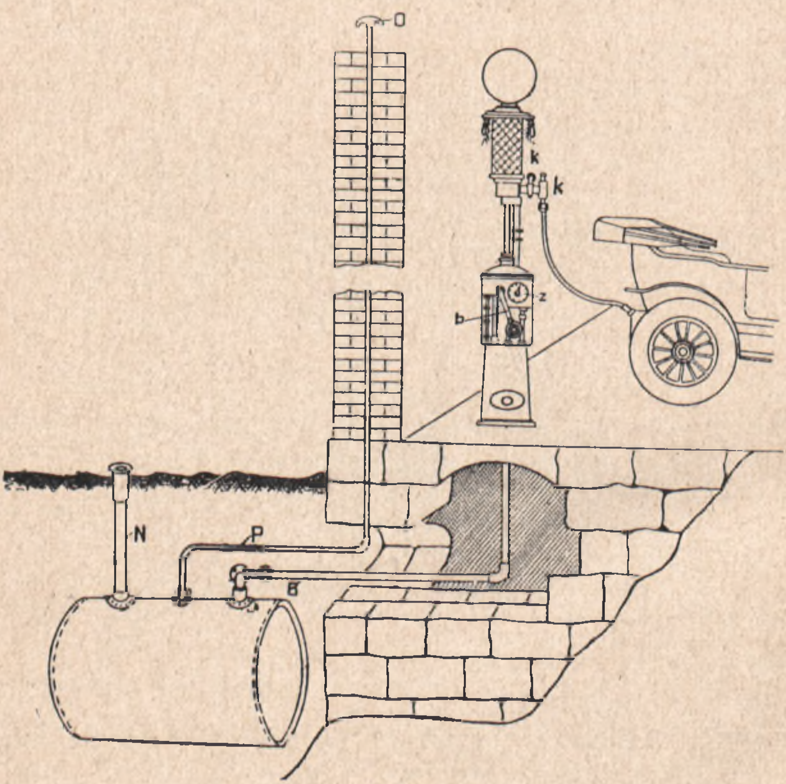
2. *Hydrauliczny.*

3. *Zabezpieczony* zgęszczonym *gazem obojętnym*, azotem lub dwutlenkiem węgla

4. *Zabezpieczony* specjalnie w całej instalacji, jak w zbiornikach, tak i w rurociągach o podwójnych ściankach, *dwutlenkiem węgla* lub innemi gazami (azotem).

I. Stacje benzynowe zwykłe.

System „Bowser" Taki system przedstawia typ francuski „Bowser" (rys. 68). Jest to urządzenie dosyć prymitywne. Zbiornik ze stalowej blachy, umieszczany pod ziemią na zewnątrz bodynku. Zbiornik ma jedną rurę dla jego napełniania benzyną (N), drugą (B), która prowadzi benzynę ze zbiornika do pompy (p) i miernika zegarowego (Z) oraz trzecią rurę, o mniej-



rys. 68

szej średnicy, powietrzną (P). Na końcu tej ostatniej rurki, wychodzącej po nad dach garażu lub ściany, przy której urządzona jest stacja, znajduje się specjalny ochraniacz od ognia (O). Ochraniacz ma specjalne wygięcia i siatkę, przeszkadzającą przedostaniu się iskry do rurki powietrznej i do zbiornika.

Właściwie całą ochronę tego systemu stanowią tylko zakopanie zbiornika pod ziemię i siatka na końcu rury powietrznej. Ze zbiornika rura ssawna (B) przeprowadzona jest do pompy ssąco-tłoczącej (p), skąd przedostaje się do wylotu odbiorczego zaopatrzonego w 2 kurki (k, k).

2. Stacje systemu hydraulicznego.

System hydrauliczny *zbudowany* jest *na zasadzie różnicy właściwych ciężkości cieczy.*

Ponieważ benzyna posiada ciężkość właściwą 0,68 — 0,70, a woda — 1,00, a przytem benzyna z wodą nigdy się nie łączy, więc przy obecności obu płynów, czy to w zbiorniku, czy w rurze, benzyna zawsze pływa na wierzchu, a woda znajduje się na spodzie.

System „Bywater"

Na powyższej zasadzie zbudowany jest hydrauliczny typ stacji benzynowych „Bywater", używany najwięcej w Anglji. Zasadę działania pokazuje rys. 69, przedstawiający szemat systemu „Bywater".

Widzimy tu zbiornik z wodą, umieszczony na pewnym poziomie i połączony rurą pionową ze zbiornikiem w ziemi, który zawiera na spodzie wodę a na wierzchu płyn łatwopalny (benzynę).

Wobec różnicy wagi i ciśnienia wody pompa jest zbyteczna. Chcąc napełnić benzyną zbiornik naprz. w samochodzie, otwieramy kurek przy liczniku, połączywszy uprzednio rurką giętką wylot ze zbiornikiem samochodowym. Wskutek ciśnienia słupa wody, ta ostatnia wytłacza benzynę pionowo do góry i, po przedostaniu się do rury poziomej, która jest już ponad poziomem zbiornika wodnego i tem samem chroni od przedostania się przez nią wody, benzyna spływa przez licznik do zbiornika samochodowego. Po napełnieniu tego, kurek się zamyka.

Oprócz tego na tym rysunku widać rurę, przez którą zbiornik napełnia się benzyną z cystern.

Rys. 70 pokazuje szemat stacji benzynowej na lotnisku.

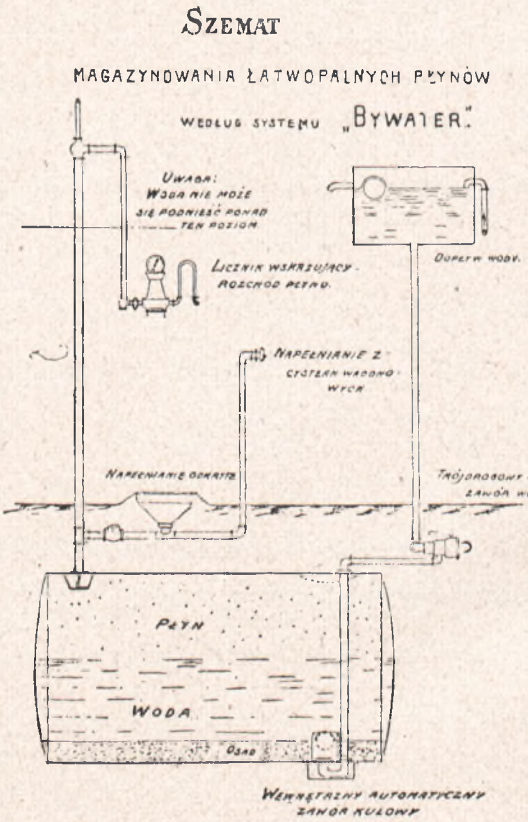
Widać tu pod ziemią przekrój zbiornika z benzyną i wodą, która dopływa ze zbiornika wodnego, zawieszonego w hangarze.

Przed każdym z czterech hangarów jest otwór odbiorczy benzyny; z jednego z nich czerpie benzynę samolot. W dali widać napełniające się zbiorniki motoru w balonie syst. Zeppelina.

Zalety systemu „Bywater"

a) System hydrauliczny może tłoczyć benzynę do punktu odbiorczego, położonego na dowolnej wysokości.

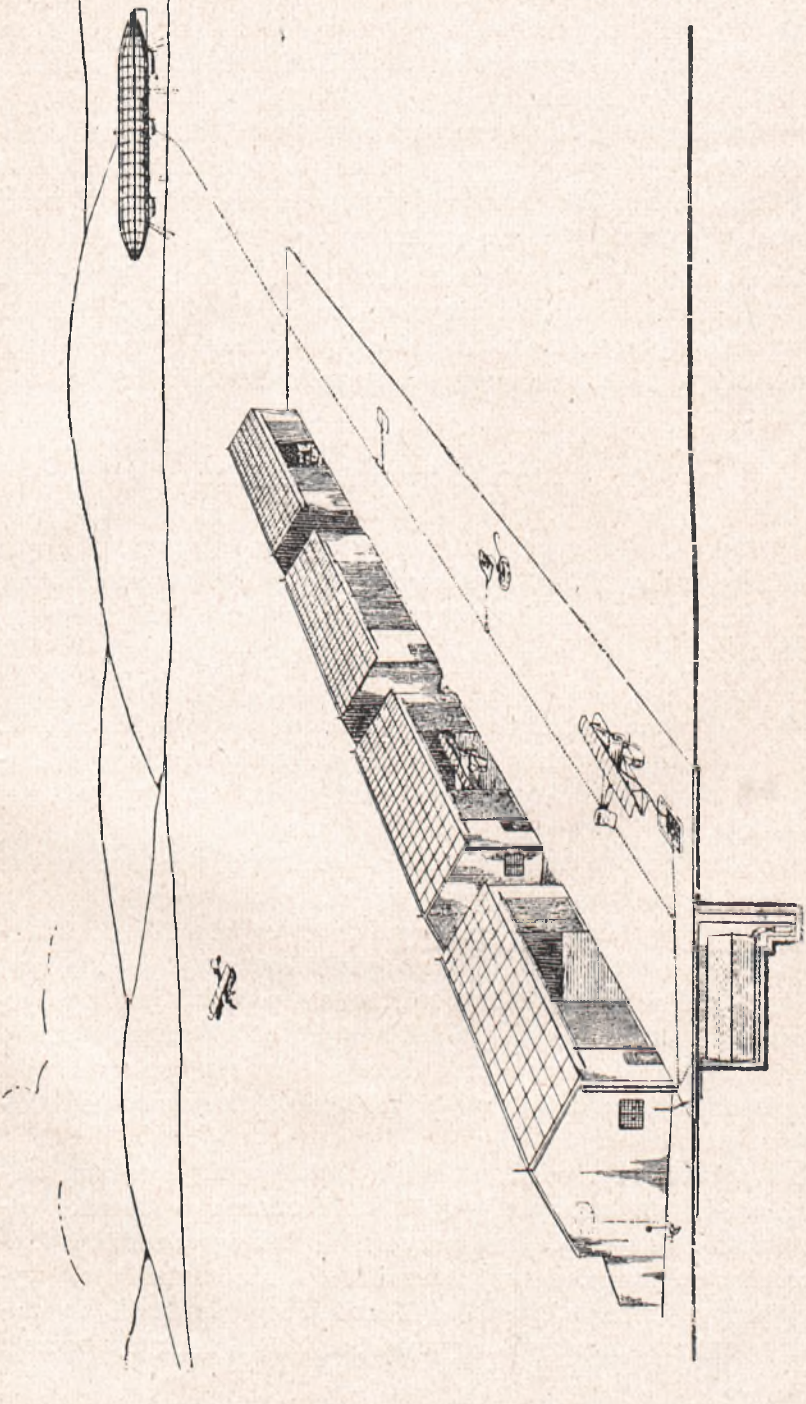
b) Dzięki całkowitemu wypełnieniu wodą i benzyną zbiorników, rur, liczników i t. p. benzyna nie może wyparowywać, co z jednej strony daje pewne oszczędności (około 0,6% – 0,8% ben-



rys. 69

zyny), a z drugiej przedstawia gwarancje bezpieczeństwa, ponieważ najwięcej wybuchową jest mieszanina pary benzynowej z powietrzem, co stale się obserwuje w pustych beczkach, wypróżnionych po benzynie.

c) Znaczne zaoszczędzenie na robociźnie, albowiem system ten niema pomp, a ilość obsługi jest znacznie zredukowana.



rys. 70

Ujemne strony

Ponieważ alkohol i częściowo benzol łatwo się łączą z wodą, więc system ten nie nadaje się do składów alkoholu i benzolu.

Przeciwnicy tego systemu, twierdzą, że: a) dokładne skontrolowanie ilości benzyny w zbiornikach jest utrudnione i nieraz zdarzało się, że zamiast benzyny dostawała się odbiorcy woda; b) że woda w rurach podlega zamarzaniu.

Jednak, zdaje się, że obecność benzyny nie pozwala podczas mrozu wodzie zamarznąć, a przeprowadzenie rury poziomej dla przelewu benzyny po nad poziom zbiornika wodnego (patrz rys. 69) daje gwarancję, zabezpieczającą od przedostawania się do tej rury wody.

3. Stacje zabezpieczone obojętnym gazem.

Jest kilka typów stacji beuzynowych tego systemu. Jednym z rozpowszechnionych jest typ stacji Bergera, który zastosował, jako ochronę gaz azot, nie łączący się chemicznie ani z tlenem, ani z benzyną.

System Bergera

System ten używany jest bardzo często w Niemczech. U nas ostatnio wybudowana została stacja benzynowa tego typu w I-ym Oddz. Straży Pożarnej Warszawskiej.

Zanim opiszę tę stację. muszę w paru słowach dać ogólne wyjaśnienia, tyczące się systemu Bergera.

Azot lub inny obojętny gaz wprowadza się z butli do zbiornika z benzyną i do całej sieci rur, gdzie on znajduje się pod ciśnieniem 0,3 atm. Przyczem właściwością patentu jest specjalny przyrząd, pozwalający na działanie stacji tylko przy obecności zabezpieczającego od pożaru gazu (azot). Gaz ten pokrywa swą warstwą benzynę, znajdującą się w zbiorniku, który zwykle zakopany bywa pod ziemią.

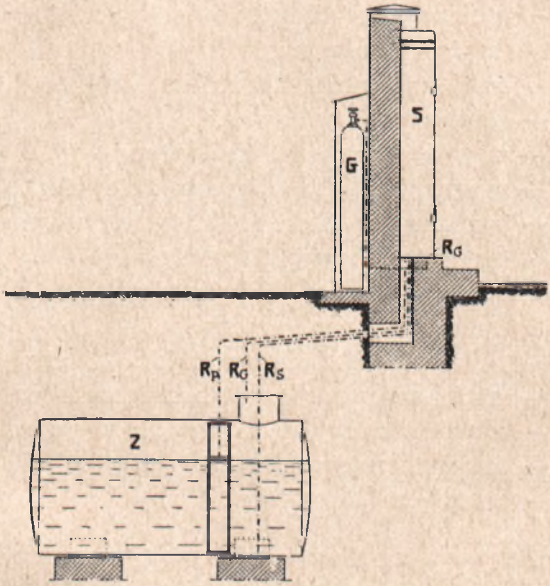
Do wprowadzenia w ruch benzyny, służy pompa ręczna ssąco-tłocząca. Pompa zazwyczaj bywa umieszczona w żelaznej zamykanej szafie, znajdującej się przy ścianie lub ogrodzeniu, w której oprócz pompy znajdują się: mierniki do mierzenia ilości wydawanej benzyny, kurki czerpalne i zasilające oraz kurki do napełniania gazem ochronnym wypróżnianych z benzyny beczek.

Stacja benzynowa w Straży Pożarnej Warszawskiej

Ogólną instalację stacji systemu Bergera w Warszawie pokazuje rys. 71.

Przy szafie (S) znajduje się w specjalnej szafce butla stalowa (G) ze zgęszczonym gazem (azotem lub dwutlenkiem węgla).

Obok szafy pod ziemią, w odległości 3—4 mtr. wkopany jest zbiornik na benzynę (Z) o pojemności 5000 litrów. 3 rury (R_P R_G R_S) łączą zbiornik z szafą; z tych jedna rura prze-



rys. 71

znaczona jest do ssania benzyny (R_S) pompą, druga służy do gazu (R_G), a trzecia (R_P) ma połączenie z pływakiem wskaźnika, znajdującego się w szafie, a pokazującego ilość płynu w podziemnym zbiorniku.

W razie uszkodzenia rur lub innych części instalacji, gaz ochraniający (azot), jako cięższy od powietrza, zawsze wypełnia rurociągi i zbiornik, stanowiąc warstwę niedostępną i odporną na ogień.

Na rys. 72 przedstawione jest całe urządzenie stacji benzynowej z gazem ochronnym, z aparaturą, zgrupowaną w szafie żelaznej zamykanej.

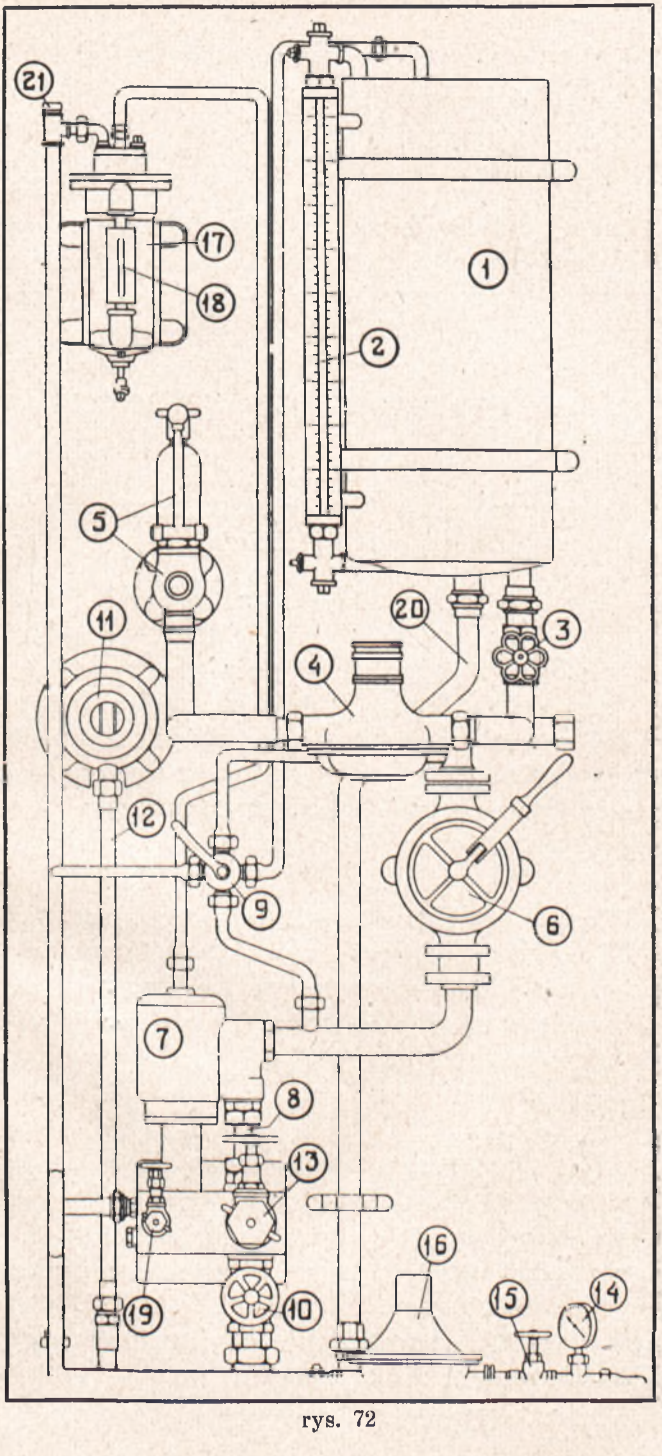
Główniejsze części aparatury są następujące:

Sieć rur dla płynu palnego.
„ „ gazowych.
1 — zbiorniczek pomocniczy
2 — wskaźnik pojemności zbiorniczka
3 — zawór pod zbiorniczkiem
4 — licznik kontrolny
5 — kran czerpalny
6 — pompa skrzydłowa
7 — labirynt ochronny
8 — szklanna rurka kontrolna
9 — zawór pomocniczy
10 — zawór główny na linji płynu
11 — wskaźnik ilości płynu w zbiorniku podziemnym
12 — rura prowadząca do pływaka w tym zbiorniku
13 — zawór wlewowy do płynu
14 — prężnomierz na linji gazowej
15 — główny zawór gazowy
16 — reduktor ciśnienia gazu (do 0,3 atm.)
17 — automatyczny aparat bezpieczeństwa
19 — zawór gazowy do napełniania gazem beczek
20 — przelew zbiorniczka
21 — bezpiecznik topliwy.

Gaz z butli (azot lub dwutlenek węgla), przez reduktor czyli zawór redukcyjny (16) przechodzi do sieci rur, i zapełniając je, pokrywa płyn łatwopalny, zabezpieczając go od wybuchu. W reduktorze gaz otrzymuje niskie ciśnienie 0,3 atm.

W stanie nieczynnym stacji płyn palny (benzyna) spływa do zbiornika podziemnego, a rury wypełnia gaz ochronny. Wydobywanie płynu może mieć miejsce tylko przy pewnem nadciśnieniu gazu ochronnego (0,3 atm.), co zabezpiecza płyn od dostępu powietrza. Aparat (17) automatycznie reguluje bezpieczeństwo, kierując gaz w odpowiednie rury, oraz zamykając działanie stacji w chwili niebezpiecznej.

Płyn palny ze zbiornika, za pomocą pompy (6), albo przez zegar (4) podaje się do czerpalnego kranu (5) bezpośrednio, albo napełnia zapasowy zbiorniczek mierniczy (1), w którym pozostaje przy zamkniętym zaworze (3), nie przeszkadzając czerpaniu płynu



rys. 72

ze zbiornika głównego. Zbiorniczek (1) służy do wydawania określonych ilości płynu, które wskazuje podziałka (2). Zawór pomocniczy (9) w chwilach niebezpieczeństwa działa samoczynnie i opróżnia zbiorniczek. Płyn z cystern zasila zbiornik podziemny przez zawór (3). Gazowy zawór (9) służy do napełniania gazem ochronnym beczek lub cystern, z których płyn został wyczerpany, aby je zabezpieczyć od wybuchu. W wypadku zapruszenia ognia, łatwotopliwy bezpiecznik pozwala zapełnić całą szafę gazem ochronnym, uniemożliwiając zapalenie się benzyny.

Na podobnej zasadzie oparty jest system zabezpieczenia łatwopalnych płynów przy pomocy gazu, znajdującego się w podwójnych rurociągach.

4. Stacje zabezpieczone gazem obojętnym, z armaturą i rurociągami o podwójnych ściankach.

System Martini-Hüneke

Najwięcej rozpowszechnione i znane ogólnie tego typu — są stacje systemu Martini-Hüneke. System ten polega na zastosowaniu również gazu nieutleniającego (obojętnego), jak dwutlenek węgla (CO_2) i azot (N), sprężonego lub też na użyciu w bardzo dużych instalacjach specjalnych gazów spalinowych. Są to gazy oczyszczone, pochodzące ze specjalnego spalinowego silnika, zastosowanego do kompressora, który jest przeznaczony do sprężania tych gazów.

Zasada systemu Martini-Hüneke

Zasada systemu M.-H. pokazana jest na rys. 73. Tu również zbiornik z benzyną (B) znajduje się pod ziemią. Benzyna wypływa ze zbiornika przez podwójną rurę (B_1) do kranu czerpalnego (KC) pod ciśnieniem gazu ochronnego (G), który przez rurkę (g) dostaje się do zbiornika.

Szemat systemu

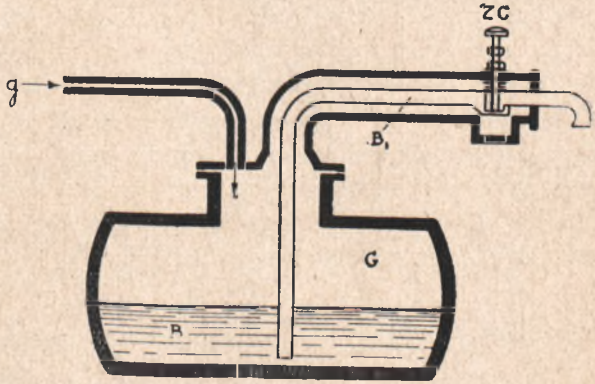
Rys. 74 pokazuje szematycznie całą instalację: Gaz z butli (G) dostaje się przez rurkę (g_1) w stanie silnie sprężonym do zaworu redukcyjnego (Z. R.), skąd już o ciśnieniu zredukowanem płynie przez manometr bezpieczeństwa rtęciowy (M B) po rurce (g_2) do zbiornika (Z).

W razie potrzeby czerpania, po otworzeniu zaworu czerpalnego (Z. C.), benzyna pod ciśnieniem gazu podnosi się w rurze (B_1)

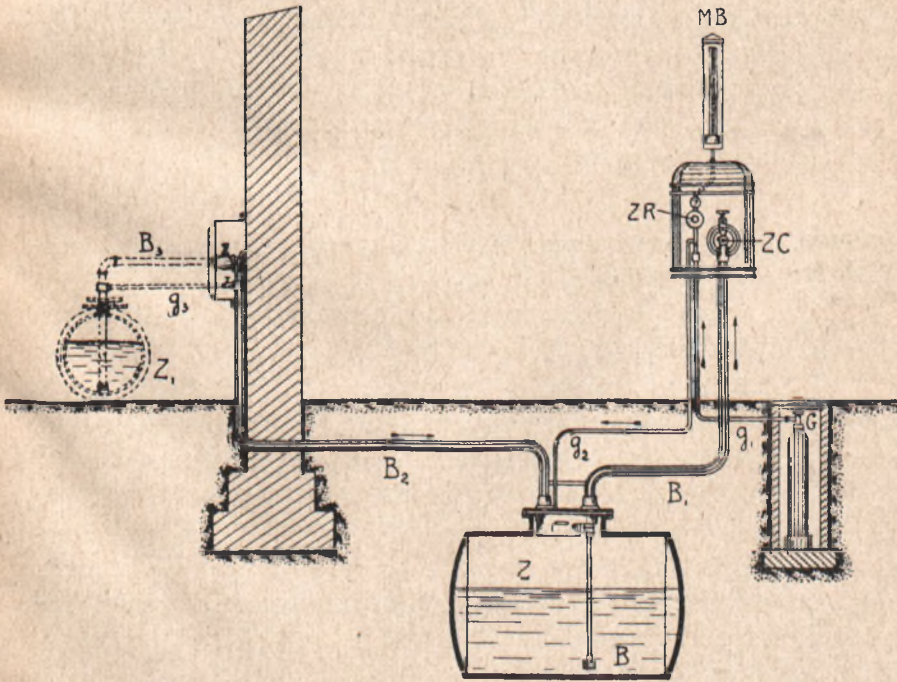
do tego zaworu i płynie zeń do zbiornika samochodowego lub innego.

Napełnianie zbiornika podziemnego benzyną

Na tym samym rysunku widzimy również sposób napełniania (otwrotnie) podziemnego zbiornika benzyną, dostarczoną w żelaznej beczce (Z) ewent. w cysternie wagonowej. Tak samo, jak rura (B_1) ma podwójne ścianki, tak ma je i rura (B_2), przyczem przez wewnętrzną rurę płynie benzyna a przestrzeń koncentryczną pomiędzy ściankami wypełna gaz ochronny.



rys. 73



rys. 74

Przelewanie łatwopalnego płynu z beczki lub cysterny do zbiornika pod ziemią polega na wywołaniu ruchu benzyny przez wytworzenie t. zw. syfonu. Przez niewielkie zwiększenie ciśnienia w rurce gazowej (g_3) gaz wyciska benzynę z beczki (Z_1) i ta dostaje się do rury (B_2) poczem zamyka się dopływ gazu w rurce (g_3) i benzyna przez syfon spływa na dół do zbiornika podziemnego (Z); przyczem w miarę opróżnienia beczki (Z_1) z benzyny, przestrzeń całą w niej wypełnia gaz ochronny (dwutlenek węgla lub azot). Tym sposobem usuwa się z beczki niebezpieczną mieszaninę pary benzynowej z powietrzem.

Podwójne rury

Charakterystyczną cechą systemu M.-H są rury o podwójnych ściankach. Rury te są zrobione z ołowiu, jako materjału łatwego przy fabrykacji rur i podatnego na zginanie.

W wewnętrznej rurze przepływa zawsze łatwopalny płyn, a dokoła przestrzeń pomiędzy podwójnemi ściankami wypełnia gaz ochronny.

W razie uszkodzenia rury, gaz ten, ulatniając się przez otwór, zasłania jakby sobą benzynę od ognia, a wskutek spadku ciśnienia — przez ulatnianie się gazu, łatwopalny płyn, znajdujący się w rurze właśnie pod ciśnieniem tego gazu, odrazu ścieka wgłąb do podziemnego zbiornika.

Armatura o podwójnych ściankach

Tak samo urządzona jest i armatura, mająca też podwójne ścianki.

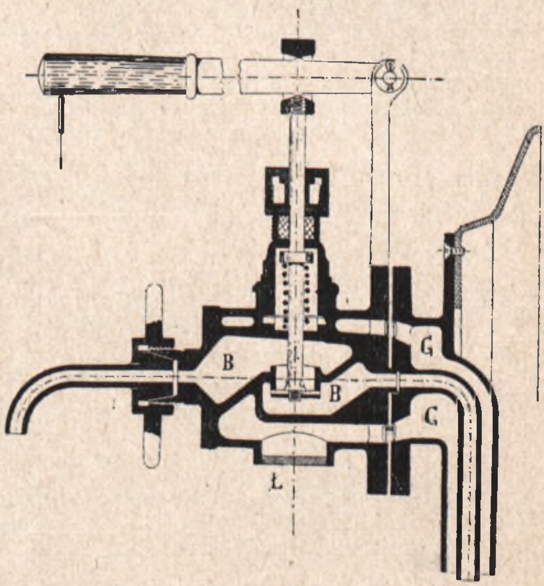
Rys. 75 przedstawia zawór czerpalny o podwójnych ściankach.

Jest to kurek ze sprężyną. Po naciśnięciu rączki zawór otwiera się i benzyna wypływa. Po skończeniu nalewania, zawór zamyka się samoczynnie wskutek działania sprężyny.

Widzimy na rys. 75 przestrzeń wewnętrzną, napełnioną benzyną (B), a zewnętrzną (G) — gazem. U spodu jest korek z łatwotopliwego metalu (Ł), który w razie ognia wytapia się, a przez uformowany otwór gaz się ulatnia i benzyna wskutek spadku ciśnienia spływa pod ziemię.

Cele i zalety systemu Martini-Hüneke

Instalacje systemu M.-H. mają dwojaki cel: a) *bezpieczne przechowywanie* większych zapasów *łatwopalnych płynów* i b) *ścisłą kontrolę przy* ich *wydawaniu*. Podstawą tej kontroli nie jest licznik, zależny od ruchu pompy, często zawodny, lecz urządzenie pływakowe, wskazujące zawsze istotną ilość czerpanego płynu.



rys. 75

Zalety systemu M.-H. są następujące:

Podziemny zbiornik

1. Umieszczenie zbiornika pod ziemią (jak zresztą i w innych systemach), ochrania go od mechanicznych uszkodzeń i od nagrzania się w razie pożaru.

Zastąpienie pompy przez gaz

2. System ten wyklucza użycie pompy, co mu daje przewagę nad niektóremi innemi systemami. Benzyna podnosi się tylko pod wpływem ciśnienia gazu i najmniejsze uszkodzenie w instalacji lub pożar wywołuje ulatnianie się gazu i spadek ciśnienia, dzięki czemu benzyna automatycznie spływa do bezpiecznego schronienia pod ziemią.

Urządzenia syfonowe

3. Specjalne urządzenia syfonowe przewodów rurowych zabezpieczają od przenikania do zbiorników powietrza oraz ognia.

Zapobieganie wybuchom

4. Dużą zaletą systemu M.-H. jest stała wymiana benzyny na gaz w danem naczyniu lub cysternie, z której benzyna przelewa się do innego zbiornika naprz. podziemnego, dzięki czemu niebezpieczeństwo wybu-

chu mieszaniny pary wybuchowej z powietrzem jest zupełnie wykluczone.

Stacje systemu M.-H. bywają bardzo różne, począwszy od najmniejszej na paręset litrów, aż do olbrzymiej instalacji naprz. o pojemności miljona litrów.

Bezpieczeństwo systemu

Jako charakterystyczny dowód bezpieczeństwa instalacji systemu M.-H. jest wybudowanie w śródmieściu Berlina instalacji o pojemności miljona litrów benzyny i to w tem mieście, gdzie przepisy o bezpieczeństwie przeciwpożarowem są bardzo ściśle przestrzegane.

Po przytoczeniu szeregu wskazań praktycznych i przepisów, zmierzających ku usuwaniu i unicestwianiu różnorodnych przyczyn, które wywołują pożary, należy zastanowić się nad walką z największem złem, t. j. z pożarami zbiorowemi.

Zapobieganie i zwalczanie masowych pożarów.*)

Ponieważ wogóle praca niniejsza ma główny cel walki z pożarami, przeto cały szereg przyczyn powstawania masowych pożarów, wyszczególnionych w pierwszej części tego tomu, winien znaleźć swe odpowiedniki w różnych działach całej pracy.

Zadaniem zatem niniejszego rozdziału jest tylko wskazać, w których częściach i tomach należy szukać odpowiednich wskazań, przepisów i środków zaradczych, zmierzających ku usuwaniu danej grupy przyczyn lub ku bezpośredniemu racjonalnemu zwalczaniu pożarów.

A zatem:

1. „*Środki zaradcze przeciw skupieniu budowli*“ muszą się znaleźć w trzeciej części I tomu p. t. „Podstawy budownictwa ogniotrwałego“.

---

*) Patrz 1 część str. 89—120.

2. *„Ogniotrwałość ścian i uodpornienie ich na działanie ognia"* również w powyższej części I tomu, jak i

3. *„Odporność dachowego pokrycia na działanie ognia"*,

4. *„Ogrodzenia zabezpieczone od pożaru"*,
oraz 5. *„Przeciwdziałanie skupieniu stert i stogów"*; natomiast

6. *„Roślinność jako środek ochronny"* znajduje się w trzeciej części II tomu.

Przyczyny, zależne od zjawisk atmosferycznych, jak *posucha* (7) i *wiatry* (8) są jednak zupełnie niezależne od woli ludzkiej; zatem zwalczanie, usuwanie lub zmniejszanie ich wpływów — leży poza możnością człowieka.

9. Wogóle *prace nad ulepszeniem organizacji obrony przeciwpożarowej*, stanowią główną treść niniejszej pracy i są umieszczone w następujących rozdziałach:

a) *„Organizacja straży pożarnych i związków"* w 4-ej części II tomu.

b) *„Usprawnienie straży pożarnych"* w 1 części VI tomu p. t. *„Sygnalizacja"*.

c) Zaradzenie brakowi środków lokomocji znaleźć można w V tomie w 3-ej części p. t. *„Samochody"* i w 4-ej p. t. *„Konie w strażach pożarnych"*.

d) O doborze odpowiednich narzędzi bardzo obszernie i wyczerpująco traktują III i IV tomy, które zawierają *„Technikę pożarną"*.

e) Nieodpowiedniemu doborowi ludzi i brakowi wyrobienia zaradza VI tom p. t. *„Usprawnienie straży pożarnych"*, część 2-ga: „Instrukcja ćwiczebna" i 3-cia: „Metody szkolenia straży".

f) Tom II część 4-ta p. t. *„Organizacja straży pożarnych i związków"* zawiera środki i sposoby zachęcania inteligencji do zasilania szeregów strażackich.

g) Tam również będzie poruszona sprawa usuwania *niedomagań straży zawodowych*.

oraz h) *„Uzdrowotnienie finansów w strażach"*.

10. *„Ulepszenie stanu dróg“*, stanowić będzie jeden z rozdziałów II tomu, jak również

11. *„Wodociągi i zbiorniki wodne“*.

Przeciw bezradności mieszkańców i rozbieżności w akcji daje cały szereg wskazań i poucza, jak walczyć bezpośrednio z pożarami:

12. *„Taktyka pożarna“*, stanowiąca treść VII tomu.

Teraz przystępujemy do głównych podstaw, na których winna się opierać akcja, zapobiegająca powstawania pożarów, do *budownictwa ogniotrwałego*.

SPIS RZECZY

Str.

Środki zapobiegające powstawaniu pożarów

I grupa: **Ochrona przed pożarami, powstającemi pod wpływem zjawisk przyrody**